



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL METROLOGI
WORLD METROLOGY DAY 2021

SINERGI METROLOGI PULIHKAN EKONOMI NASIONAL

24 - 25 MEI 2021



PROSIDING SEMINAR NASIONAL METROLOGI 2021

**Tema:
Sinergi Metrologi Pulihkan Ekonomi Nasional**

Senin – Selasa, 24 – 25 Mei 2021
Video Conference
Direktorat Metrologi
Jalan Pasteur No. 27 Bandung

PENERBIT:



**DIREKTORAT METROLOGI
DIREKTORAT JENDERAL PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA
KEMENTERIAN PERDAGANGAN**



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL METROLOGI 2021
SINERGI METROLOGI PULIHKAN EKONOMI NASIONAL**

Penulis:

Pemakalah pada Seminar Nasional Metrologi 2021

ISBN: 978-623-97242-0-7

Steering Committee:

1. Dr. Rusmin Amin, S.Si, M.T, Direktorat Metrologi, Kemendag
2. Dr. Dr. A. Praba Drijarkara, M.Eng, Badan Standardisasi Nasional
3. Dr. Ghufron Zaid, Msc., , Badan Standardisasi Nasional
4. Rifan Ardianto, S.Si., M.Si., PhD, Direktorat Metrologi, Kemendag

Tim Panitia:

1. Yulianti, S.Si.,M.T., Direktorat Metrologi, Kemendag
2. Yunanto Puji Kartika, S.E. , Direktorat Metrologi, Kemendag
3. Anggraeni Tia Hapsari, S.Ds. , Direktorat Metrologi, Kemendag
4. Endang Ahmad Hidayat, S.Kom, M.Sc, Direktorat Metrologi, Kemendag
5. Rangga Bahari, Direktorat Metrologi, Kemendag
6. Dra. Umi Nuraeni, Apt, M.Si., Badan Standardisasi Nasional
7. Nurlathifah, S.Si., M.A., Badan Standardisasi Nasional

Tim Editor:

1. Rifan Ardianto, S.Si., M.Si., PhD, Direktorat Metrologi, Kemendag
2. Yulianti, S.Si, M.T., Direktorat Metrologi, Kemendag

Tim Reviewer:

1. Rifan Ardianto, S.Si., M.Si., PhD, Direktorat Metrologi, Kemendag
2. Dr. Yudi Risman Hadiyanto, S.Si., M.SE., Direktorat Metrologi, Kemendag
3. Ade Haryanto, S.T., M.T., Ph.D., Direktorat Metrologi, Kemendag
4. Priyo Syamsul N, S.T., M.T., PhD, Direktorat Metrologi, Kemendag
5. Denny Tresna Seswara, S.T., M.T., Direktorat Metrologi, Kemendag
6. Dr. Azis Muslim., S.T., M.SE., Akademi Metrologi, Kemendag
7. Dudi Adi Firmansyah, S.Si., M.Si., PhD., Akademi Metrologi, Kemendag
8. Dr. Oman Zuas, S.Si., M.Sc., Badan Standardisasi Nasional
9. Drs. DodinRusjadi Tatang Endi, M.Eng., Badan Standardisasi Nasional
10. Dr. R. Rudi Anggoro Samodro, M.Sc., Badan Standardisasi Nasional
11. Dr. Denny Hermawanto, S.T., M.T., Badan Standardisasi Nasional
12. Dr. Aditya Achmadi, M.T, Badan Standardisasi Nasional
13. Suherlan, M.Si., Badan Standardisasi Nasional

Tim Desain sampul dan Tata Letak:

1. Yulianti, S.Si.,M.T.
2. Anggraeni Tia Hapsari, S.Ds.

Penerbit:

Direktorat Metrologi, Kementerian Perdagangan
Jalan Pasteur No. 27 Kota Bandung 40171
Tel +62 22 420 3597
Fax +62 22 420 7035
Email: subdit.skk@gmail.com

Seminar Nasional Metrologi 2021 dilaksanakan atas kerjasama Kementerian Perdagangan dan Badan Standardisasi Nasional

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas bimbingan dan izin-Nya, Seminar Nasional dan Call for Papers dengan tema “Sinergi Metrologi Pulihkan Ekonomi Nasional” dapat terlaksana dengan baik dan Prosiding ini dapat diterbitkan.

Tema tersebut dipilih sebagai bagian dari tema besar Hari Metrologi Sedunia (World Metrology Day) tahun 2021 yaitu “Pengukuran untuk mendukung kesehatan (Measurement for Health)” dan untuk memberikan perhatian dunia akademik dan birokratik tentang pentingnya kolaborasi metrologi baik metrologi ilmiah, metrologi legal, dan metrologi terapan dalam mendukung upaya pemulihan ekonomi nasional selama masa pandemi COVID-19 dan upaya peningkatan serta penguatan sektor kesehatan dalam menghadapi wabah COVID-19 melalui pengukuran yang tepat dan akurat dalam penerapan testing, tracing, dan treatment (3T).

Para akademisi dan praktisi nasional telah banyak menghasilkan kajian-kajian tentang penguatan dan pengembangan metrologi untuk membantu meningkatkan kepercayaan masyarakat, memperkuat infrastruktur mutu, dan mengembangkan metode pengukuran yang lebih baik, namun masih banyak yang belum didiseminasikan dan dipublikasikan secara luas, sehingga tidak dapat diakses oleh pemangku kepentingan yang terkait baik masyarakat, pemerintah, maupun pelaku usaha. Atas dasar tersebut, Seminar Nasional ini menjadi salah satu ajang bagi para akademisi dan praktisi nasional untuk mempresentasikan kajiannya, sekaligus bertukar informasi dan memperdalam kelimuan di bidang metrologi, serta mengembangkan kerjasama yang berkelanjutan.

Seminar ini diikuti oleh akademisi, peneliti, dan praktisi di bidang metrologi dari seluruh Indonesia, yang telah membahas berbagai bidang kajian dalam konteks metrologi legal, metrologi ilmiah, metrologi terapan, perlindungan konsumen, kesehatan, dan lain-lain dalam rangka memberikan pemikiran dan solusi untuk memperkuat peran metrologi dalam menghadapi COVID-19 dan pemulihan ekonomi nasional.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Badan Standardisasi Nasional, Pemakalah, Peserta, Reviewer, dan Panitia yang telah berupaya mensukseskan Seminar Nasional ini.

Bandung, 24 Mei 2021

Direktur Metrologi

Rusmin Amin

DAFTAR ISI

Tim Penyusun	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Pengaruh Pembentukan Daerah Tertib Ukur (DTU) dan Pasar Tertib Ukur (PTU) terhadap Keberdayaan Konsume Bambang Hendiswara Ratna Anita Carolina, Michael Manurung, Molid Nurman Hadi.....	1
Metrologi Legal dalam Meningkatkan Kepercayaan Publik dan Good Governance melalui Tata Kelola Unit Metrologi Legal (UML) Kurniati Anisa, S.T., M.Kom., Rr. Maharni Setyasih Pratiwi, S.IP, M.P.P.....	10
Optimalisasi Pengawasan Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) Menggunakan Quick Response Code di Pasar Pegandon Kabupaten Kendal Bimo Winardianto, Rohmah Nur Istiqomah.....	23
Metrologi dan Instrumentasi Pengukuran di Masa Pandemi COVID-19 Yuliana.....	31
Menyikapi Fenomena Berkembangnya Kendaraan Listrik dari Sisi Metrologi Legal Agus Prihandoko, ST.....	38
Skema Penilaian Unit Metrologi Legal Menuju Organisasi Penjaga Kepercayaan Publik Hero Subroto, S.T., M.S.E.....	45
Desain Sistem Terintegrasi E-Lab pada Pengelolaan Harian Laboratorium UAPV Bidang Metrologi Legal Kabupaten Tangerang Muhammad Bahtiar, Maftul Fahrulrohman.....	53
Analisis UU Cipta Kerja Dan Peraturan Terkait Metrologi dalam Rangka Pulihkan Ekonomi Nasional Kumara Jati, Aziza Rahmaniar Salam.....	63
Potensi UTTP dan Indeks Kepuasan Pedagang di Pasar Tradisional terhadap Pelayanan UPT Metrologi Legal Kota Cirebon Abdul Karim, S.Si., Fuji Sulaeman, S.T.....	71
Penerapan Ensembel Grand Kanonik pada Penjenuhan Uap Air Untuk Pengukuran Kelembapan Udara Arfan Sindhu Tistomo, Arfan Sindhu Tistomo Melati Azizka Fajria, M. Miftahul Munir, Suprijadi.....	81
Analisis Hasil Verifikasi Anak Timbangan Kelas M2 dengan Metode Perbandingan Langsung Nurti Lestari Ratnaningtyas Widayani P, Agus Joko P.....	89

PENGARUH PEMBENTUKAN DAERAH TERTIB UKUR (DTU) DAN PASAR TERTIB UKUR (PTU) TERHADAP KEBERDAYAAN KONSUMEN

Bambang Hendiswara¹⁾, Ratna Anita Carolina²⁾, Michael Manurung³⁾ dan Molid Nurman Hadi⁴⁾

¹⁾Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan
bambang.hendiswara@kemendag.go.id

²⁾Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan
ratna.a.carolina@gmail.com; ratna.anita@kemendag.go.id

³⁾Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan
departemenperdagangan@gmail.com

⁴⁾Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan
molid.nurman01@gmail.com

ABSTRACT

The Orderly Measured Area (DTU) and The Orderly Measured Market (PTU) are one of the government's programs in providing guarantees of measurement accuracy on trade transactions, in the context of consumer protection. This research aims to evaluate the appropriateness of the DTU and PTU predicates that have been given to an area or market and analyzed the impact of the establishment of DTU and PTU on consumer empowerment. The method used is descriptive statistics by re-evaluating the existing DTU and PTU and conducting a survey of consumers. The results showed that the regions or markets that have been designated as DTU and PTU, are still worthy of bearing the title of DTU/PTU, but the implementation of legal metrology is still not running optimally. Although the DTU/PTU program aims to provide consumer protection, but in its implementation, the program has not had a significant impact on increasing consumer empowerment.

Keywords: Orderly Measured Area, Orderly Measured Market, Consumer Protection

ABSTRAK

Pembentukan DTU dan PTU merupakan salah satu program pemerintah dalam memberikan jaminan kebenaran pengukuran, takaran dan timbangan pada transaksi perdagangan, dalam rangka perlindungan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan predikat DTU dan PTU yang telah diberikan kepada suatu daerah atau pasar, serta menganalisis dampak DTU dan PTU terhadap keberdayaan konsumen. Metode penelitian yang digunakan adalah statistik deskriptif dengan melakukan evaluasi ulang terhadap beberapa DTU dan PTU, serta melakukan survey kepada konsumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah atau pasar yang telah ditetapkan sebagai DTU dan PTU, masih layak menyandang predikat DTU/PTU, namun pelaksanaan kemetrolagian legal masih belum berjalan optimal. Meskipun program DTU/PTU bertujuan untuk memberikan perlindungan konsumen, namun pada pelaksanaannya, program tersebut belum memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan keberdayaan konsumen.

Kata Kunci: Daerah Tertib Ukur, Pasar Tertib Ukur, Keberdayaan Konsumen

PENDAHULUAN

Metrologi Legal, menurut Undang – Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, merupakan metrologi yang mengelola satuan – satuan ukuran, metoda – metoda pengukuran dan alat – alat ukur, yang menyangkut persyaratan teknis dan peraturan berdasarkan Undang – Undang yang bertujuan melindungi kepentingan umum dalam hal kebenaran pengukuran. Metrologi dan pengukuran sangat penting untuk pertumbuhan produksi, mendukung inovasi, mengurangi biaya transaksi antara konsumen dan pelaku usaha, serta penting bagi konsumen dan masyarakat secara luas. Metrologi dan pengukuran akan menjamin konsumen mendapatkan produk dengan jumlah yang diinginkan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepercayaan konsumen kepada pasar (Swann, 2009).

Daerah Tertib Ukur (DTU) dan Pasar Tertib Ukur (PTU) adalah suatu predikat yang diberikan oleh Kementerian Perdagangan kepada pemerintah daerah yang telah memenuhi kriteria sebagai Daerah Tertib Ukur atau Pasar Tertib Ukur. DTU dan PTU merupakan salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk menjamin kebenaran hasil pengukuran alat - alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP) di suatu daerah dalam rangka perlindungan terhadap konsumen. Penetapan PTU pertama kali dilakukan pada tahun 2010 dengan ditetapkannya sebanyak 56 Pasar

Tertib Ukur di 28 ibukota provinsi. Hingga tahun 2019 terdapat sebanyak 1.621 PTU di 34 provinsi atau sekitar 9,99% dari total 16.213 pasar yang terdapat di Indonesia (Shofihara, 2019). Sementara itu, DTU pertama kali ditetapkan pada tahun 2011 dengan kota Singkawang di Provinsi Kalimantan Barat sebagai DTU pertama.

Pelaksanaan kemetrolagian legal di daerah masih belum berjalan optimal, seperti yang disebutkan oleh Dio (2017) dalam penelitiannya, bahwa pelaksanaan kemetrolagian legal masih terkendala dengan terbatasnya sumber daya manusia dan anggaran dalam pelaksanaan tera ulang dan penyuluhan. Lebih lanjut, masih ditemukan banyak pedagang yang menggunakan alat timbang yang tidak sesuai dengan ketentuan. Hasil penelitian Boroallo (2015) menyebutkan bahwa terdapat pengaturan sanksi terhadap penyalahgunaan alat takar dan timbangan, yang termasuk ke dalam tindakan pidana. Pengaturan tersebut bertujuan untuk memberikan perlindungan kepada konsumen dari perbuatan curang. Namun demikian, konsumen yang dirugikan tidak melaporkan kepada kepolisian, sehingga kepolisian tidak melakukan penertiban terhadap penyalahgunaan alat takar dan timbangan.

Penetapan DTU dan PTU tidak diikuti dengan adanya evaluasi secara berkala, sehingga tidak dapat dipastikan apakah daerah atau pasar yang ditetapkan sebagai DTU dan PTU masih memenuhi kelayakan sebagai DTU dan PTU di tahun – tahun berikutnya. Berdasarkan hal tersebut, pemerintah tidak dapat memastikan bahwa penetapan DTU dan PTU dapat berfungsi optimal dalam memberikan perlindungan kepada konsumen secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan predikat DTU dan PTU yang telah diberikan kepada suatu daerah atau pasar, serta menganalisis dampak DTU dan PTU terhadap keberdayaan konsumen.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap kelayakan predikat DTU dan PTU yang telah diberikan kepada suatu daerah atau pasar adalah dengan melakukan survey terhadap beberapa sampel DTU dan PTU, untuk kemudian dilakukan wawancara kepada stakeholder terkait, serta evaluasi DTU dan PTU dengan menggunakan kriteria penilaian yang sama seperti pada saat pertama kali diajukan untuk ditetapkan sebagai DTU dan PTU, sebagaimana yang tertera dalam Petunjuk Teknis Pembentukan Daerah Tertib Ukur dan Pasar Tertib Ukur.

Sementara itu, untuk menganalisis dampak DTU dan PTU terhadap keberdayaan konsumen, metode yang digunakan adalah statistik deksriptif dengan membandingkan skor Indeks Keberdayaan Konsumen di bidang Metrologi Legal (IKKML) antara di daerah/pasar yang berpredikat DTU/PTU dengan skor IKKML di daerah/pasar yang belum berpredikat DTU/PTU. Salah satu kriteria dalam penetapan DTU adalah adanya pembinaan, pengawasan dan pelayanan kemetrolagian sebagai program prioritas dari Pemerintah Kabupaten/Kota, sehingga diharapkan adanya partisipasi aktif dari masyarakat dan pemerintah daerah dalam mewujudkan tertib ukur dan perlindungan konsumen. Berdasarkan hal tersebut maka, dampak penetapan DTU/PTU akan terlihat dari peningkatan skor keberdayaan konsumen terkait metrologi teknis sesudah penerapan DTU/PTU. Daerah dengan predikat sebagai DTU atau memiliki PTU akan memiliki tingkat keberdayaan konsumen terkait kemetrolagian legal (IKKML) yang lebih tinggi atau dengan hipotesis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0: IKKML_{DTU} = IKKML_{nonDTU}$$

$$H_1: IKKML_{DTU} > IKKML_{nonDTU}$$

Dimana:

$IKKML_{DTU}$ = Indeks Keberdayaan Konsumen di bidang Metrologi Legal di daerah DTU

$IKKML_{nonDTU}$ = Indeks Keberdayaan Konsumen di bidang Metrologi Legal bukan di daerah DTU

Penilaian IKKML dilakukan dengan mengacu pada penilaian Indeks Keberdayaan Konsumen yang telah diukur secara berkala oleh Kementerian Perdagangan, dan dimodifikasi sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun penilaian Indeks Keberdayaan Konsumen didasarkan pada perhitungan indeks sejenis yang dilakukan oleh *Joint Research Center* Komisi Eropa.

Daerah Tertib Ukur (DTU) yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah daerah yang telah ditetapkan sebagai DTU paling tidak selama satu tahun. Adapun, beberapa kabupaten/kota yang menjadi lokasi survey dalam penelitian ini antara lain Kota Singkawang, Kota Surakarta, Kota Tebing Tinggi, Kabupaten Badung, Kabupaten Deli Serdang, dan Kota Gorontalo. Pemilihan sampel didasarkan pada tahun pembentukan DTU di wilayah tersebut. Sementara itu, daerah non-DTU yang dijadikan sebagai sampel adalah Kabupaten/Kota yang dipilih dari provinsi yang sama dengan DTU yang dijadikan sampel. Sampel PTU yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasar dengan predikat PTU yang terdapat di dalam daerah DTU, dan pasar non-DTU adalah pasar yang belum memiliki predikat DTU di wilayah non-DTU. Sementara itu, sampel konsumen dipilih dengan menggunakan metode *non-probabilistic*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Evaluasi Kelayakan Predikat DTU

Evaluasi terhadap DTU yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat keberlanjutan program DTU setelah suatu kabupaten/kota ditetapkan sebagai DTU. Evaluasi terhadap DTU dilakukan dengan cara menghitung ulang skor DTU dengan menggunakan komponen penilaian yang tertera pada Petunjuk Teknis Pembentukan DTU Tahun 2018 (Kementerian Perdagangan, 2018). Evaluasi dilakukan terhadap beberapa kabupaten/kota DTU yang menjadi sampel dalam penelitian ini, antara lain: Kota Singkawang, Kota Surakarta, Kota Tebing Tinggi, Kabupaten Badung, Kabupaten Deli Serdang, dan Kota Gorontalo. Hasil penilaian terhadap beberapa kabupaten/kota tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kelayakan Predikat DTU
Sumber: Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019

No.	Kabupaten/Kota	Skor DTU	Predikat Gradasi Penilaian
1	Kota Singkawang (DTU 2011)	700	Memuaskan
2	Kota Surakarta (DTU 2012)	720	Memuaskan
3	Kota Tebing Tinggi (DTU 2013)	750	Memuaskan
4	Kota Gorontalo (DTU 2013)	740	Memuaskan
5	Kabupaten Badung (DTU 2016)	770	Sangat Memuaskan
6	Kabupaten Deli Serdang (DTU 2017)	750	Memuaskan

Keterangan:

Gradasi hasil penilaian DTU:

1. 751 s/d 1000 : Sangat Memuaskan
2. 501 s/d 750 : Memuaskan
3. ≤ 500 : Cukup Memuaskan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh kabupaten/kota yang menjadi sampel dalam penelitian ini memperoleh nilai yang cukup baik, dimana hampir seluruh kabupaten/kota yang dilakukan evaluasi, berada pada gradasi penilaian "Memuaskan". Hanya ada satu wilayah yang berada pada gradasi penilaian "Sangat Memuaskan" dan memperoleh nilai terbaik dalam evaluasi ini yakni, Kabupaten Badung. Diantara beberapa kabupaten/kota lainnya, Kabupaten Badung unggul dalam hal ketersediaan data tahunan yang lengkap tentang jumlah, jenis dan pemilik dan/atau pengguna UTTP, dimana di daerah lainnya ketersediaan data tahunan tersebut masih belum cukup lengkap.

Dalam gradasi hasil penilaian DTU yang disebutkan di atas, tidak ada kriteria yang menyatakan bahwa sebuah wilayah tidak dapat memperoleh predikat DTU. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses penetapan sebuah daerah menjadi DTU bukanlah proses yang dilakukan dalam satu kali penilaian, tetapi melalui sebuah proses yang panjang. Dalam proses penetapan suatu daerah menjadi DTU, dilakukan penilaian awal untuk melihat kondisi kemetrolgian legal di suatu wilayah. Kemudian, dilakukan tindak lanjut untuk memperbaiki atau meningkatkan kondisi kemetrolgian legal di wilayah tersebut. Tindak lanjut yang dilakukan dapat berupa reparasi UTTP atau tera/tera ulang terhadap seluruh UTTP yang berada di wilayah tersebut hingga seluruh UTTP yang berada di wilayah

tersebut telah bertanda tera sah yang berlaku. Dengan demikian, wilayah tersebut dapat memenuhi seluruh kriteria penilaian DTU, dan dapat ditetapkan sebagai DTU.

Dalam penelitian ini, penilaian hanya dilakukan satu kali untuk melihat kondisi kemetrolagian legal setelah wilayah tersebut ditetapkan sebagai DTU. Hasilnya, seluruh kabupaten/kota yang dilakukan evaluasi masih layak untuk disebut sebagai DTU. Namun, pelaksanaan kemetrolagian legal di wilayah DTU tersebut masih belum optimal, yang ditunjukkan dengan nilai skor DTU yang tidak mencapai 1000 (nilai sempurna) atau sebagian besar daerah sampel hanya berada pada gradasi penilaian “Memuaskan”.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan UPTD Metrologi Legal dan Dinas Perdagangan yang membidangi kemetrolagian legal di wilayah setempat, terdapat beberapa faktor utama yang memengaruhi hasil penilaian DTU, antara lain:

- a. Basis data (*database*) tahunan tentang jumlah, jenis, pemilik dan/atau pengguna UTTP, masih belum memadai. Dari hasil penilaian, hanya Kabupaten Badung yang memiliki database lengkap terkait alat UTTP yang terdapat di seluruh Kabupaten Badung.
- b. Rata – rata persentase UTTP yang telah dilakukan tera/tera ulang, berkisar antara 75 – 90%. Kemampuan suatu daerah dalam melakukan tera/tera ulang sangat bergantung pada kuantitas dan kualitas SDM kemetrolagian yang dimiliki. Beberapa daerah memiliki tenaga penera dalam jumlah yang terbatas, sehingga kegiatan tera/tera ulang UTTP tidak dapat terlaksana secara optimal.
- c. Sosialisasi kepada pemilik/pengguna UTTP mengenai penggunaan UTTP, belum maksimal.

Program DTU mensyaratkan bahwa sosialisasi kepada pemilik/pengguna UTTP mengenai penggunaan UTTP harus dilaksanakan secara lengkap yakni melalui tatap muka, media elektronik, media cetak, media sosial dan media lainnya. Namun demikian, kegiatan sosialisasi sangat tergantung dari ketersediaan anggaran di tiap daerah. Terbatasnya anggaran untuk kegiatan kemetrolagian menjadi salah satu penyebab masih belum optimalnya pelaksanaan sosialisasi kepada pemilik/pengguna UTTP di daerah.

Hasil Evaluasi Kelayakan Predikat PTU

Evaluasi terhadap PTU yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat keberlanjutan program PTU setelah suatu pasar ditetapkan sebagai PTU. Evaluasi terhadap PTU dilakukan berdasarkan komponen penilaian yang tertera pada Petunjuk Teknis Pembentukan PTU Tahun 2018. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa beberapa pasar yang terdapat di dalam DTU yang menjadi sampel dalam penelitian ini. Adapun, pasar yang dijadikan sampel untuk dilakukan penilaian antara lain adalah: (1) Pasar Beringin di Kota Singkawang, Provinsi Kalimantan Barat; (2) Pasar Gedhe di Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah; (3) Pasar Gambir di Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara; (4) Pasar Sentral di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo; (5) Pasar Adat Desa Tegal di Kabupaten Badung, Provinsi Bali; dan (6) Pasar Deli Mas di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Hasil penilaian terhadap PTU tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kelayakan Predikat PTU
Sumber: Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019

No.	Nama Pasar (Kabupaten/Kota)	Skor PTU	Predikat Gradasi Penilaian
1	Pasar Beringin, Kota Singkawang	630	Cukup Memuaskan
2	Pasar Gedhe, Kota Surakarta	780	Memuaskan
3	Pasar Gambir, Kota Tebing Tinggi	770	Memuaskan
4	Pasar Sentral, Kota Gorontalo	830	Sangat Memuaskan
5	Pasar Desa Tegal, Kabupaten Badung	805	Sangat Memuaskan
6	Pasar Deli Mas, Kabupaten Deli Serdang	770	Memuaskan

Keterangan:

Gradasi hasil penilaian DTU:

1. 801 s/d 1000 : Sangat Memuaskan
2. 651 s/d 800 : Memuaskan
3. 501 s/d 650 : Cukup Memuaskan
4. \leq 500 : Tidak Lolos

Gradasi hasil penilaian PTU berbeda dengan gradasi hasil penilaian DTU, dimana pada evaluasi PTU, terdapat standar minimum untuk sebuah pasar rakyat dapat ditetapkan sebagai PTU. Pasar yang memperoleh nilai kurang dari atau sama dengan 500, tidak dapat ditetapkan sebagai PTU. Dalam proses penetapan PTU, terdapat tahapan dimana pasar yang diusulkan untuk menjadi PTU dapat melakukan tindak lanjut dari hasil evaluasi atau penilaian awal. Dalam penelitian ini, evaluasi PTU dilakukan hanya satu kali dan tidak ada tahapan tindak lanjut, sebagaimana yang terdapat dalam tahapan penetapan PTU. Berdasarkan hasil evaluasi PTU secara umum, hampir seluruh sampel PTU memperoleh nilai yang baik, bahkan terdapat 2 pasar yang memperoleh hasil penilaian "Sangat Memuaskan" yakni Pasar Sentra di Kota Gorontalo dan Pasar Adat Desa Tegal di Kabupaten Badung. Sementara itu, PTU yang memperoleh nilai terendah adalah Pasar Beringin di Kota Singkawang. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penilaian, antara lain adalah:

- a. Basis Data (*database*) tahunan tentang jumlah, jenis, pemilik dan/atau pengguna UTTP belum memadai.
Salah satu komponen penilaian PTU adalah bahwa sebuah pasar dikelola oleh suatu manajemen dan memiliki data yang valid tentang jumlah, jenis dan pemilik UTTP. Namun, tidak semua PTU dikelola oleh suatu manajemen dan memiliki data tersebut, seperti halnya di Pasar Beringin, Kota Singkawang. Pasar Beringin tidak memiliki pengelola pasar dan pengelolaan pasar dilakukan oleh forum komunikasi pedagang atau disebut juga Ikatan Pedagang Sayur Pasar Beringin Singkawang (IPS – PBS).
- b. Rata – rata persentase UTTP yang telah dilakukan tera/tera ulang berkisar antara 74 – 90%.
Jika sebuah pasar sudah memperoleh predikat PTU, maka seharusnya seluruh UTTP yang terdapat di pasar tersebut sudah bertanda tera sah yang berlaku. Namun, pelaksanaan tera/tera ulang UTTP di pasar sangat tergantung dari jumlah tenaga penera yang terdapat di kabupaten/kota tersebut. Kurangnya tenaga SDM penera menjadi salah satu penyebab belum optimalnya pelaksanaan tera/tera ulang UTTP di pasar. Disamping itu, jam operasional pedagang yang kadang tidak sesuai dengan jam kerja penera, juga menjadi salah satu faktor penyebab masih belum optimalnya jumlah UTTP di pasar yang bertanda tera sah yang berlaku.
- c. Sosialisasi kepada pemilik/pengguna UTTP mengenai penggunaan UTTP belum maksimal.
Pelaksanaan sosialisasi sangat bergantung pada ketersediaan anggaran, baik dari pemerintah maupun dari pengelola pasar itu sendiri. Pasar Deli Mas, di Kota Deli Serdang cukup baik dalam melakukan kegiatan sosialisasi, dimana sosialisasi dilakukan melalui tatap muka, media elektronik, dan media cetak.

Pengaruh DTU dan PTU Terhadap Keberdayaan Konsumen

Pengukuran Indeks Keberdayaan Konsumen di bidang Metrologi Legal (IKKML) di dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada penilaian Indeks Keberdayaan Konsumen yang telah diukur secara berkala oleh Kementerian Perdagangan. Pertanyaan yang digunakan dalam penilaian IKKML ini terdiri dari tujuh dimensi dan terbagi ke dalam tiga tahap keputusan pembelian yakni pra pembelian (sebelum transaksi), pembelian (saat transaksi) dan pasca pembelian (setelah transaksi), antara lain: (1) Pencarian Informasi; (2) Pengetahuan Undang – Undang; (3) Ketrampilan Konsumen; (4) Preferensi Pemilihan Barang/Jasa; (5) Perilaku Pembelian; (6) Kecenderungan untuk Bicara; dan (7) Perilaku Komplain.

Tabel 3. Bobot Dimensi Penilaian IKKML
 Sumber: Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019

Kelompok Keberdayaan	Bobot
Pencarian Informasi	15%
Pengetahuan UU PK dan Lembaga Perlindungan Konsumen	10%
Ketrampilan Konsumen	5%
Preferensi Pemilihan Barang/Jasa	10%
Perilaku Pembelian	15%
Kecenderungan untuk Bicara	15%
Perilaku Komplain	30%
Total	100%

Instrumen pengukuran terdiri dari 12 pertanyaan yang mencakup tujuh dimensi penilaian dengan kisaran skor 0 (tidak/tidak pernah), skor 1 (ya, kadang-kadang), dan skor 2 (ya, selalu). Skor yang diperoleh dikompositkan, untuk kemudian ditransformasi menjadi skala 0 hingga 100. Transformasi skor komposit dalam bentuk skala 0 – 100 dilakukan untuk mendapatkan indeks. Rumus yang digunakan untuk melakukan transformasi skor komposit adalah sebagai berikut (Simanjuntak, 2015):

$$Y = \frac{(x - \text{Nilai Minimum } X)}{(\text{Nilai Maksimum } X - \text{Nilai Minimum } X)} * 100$$

Dimana:

Y= skor dalam persen

X= skor yang diperoleh untuk tiap contoh

Skor IKKML responden ini kemudian akan dibandingkan antara responden yang ada di wilayah DTU/PTU dan responden yang berada di daerah Non-DTU/PTU menggunakan analisis varians (ANOVA). Adapun responden konsumen yang digunakan dalam penilaian ini akan dibedakan menurut bidang UTTP yang digunakan, antara lain: (1) UTTP di Pasar (Tradisional dan Modern); (2) SPBU; (3) PLN; (4) PDAM; (5) Bulog; dan (6) Kantor Pos. Adapun, hasil perhitungan skor Indeks Keberdayaan Konsumen (IKK) untuk konsumen di wilayah DTU/PTU dan konsumen di wilayah non-DTU/PTU ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Indeks Keberdayaan Konsumen di bidang Metrologi Legal (IKKML)
 Sumber: Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019

No.	UTTP Berdasarkan Lokasi	Konsumen di Wilayah DTU/PTU	Konsumen di Wilayah Non-DTU/PTU
1	Di Pasar Tradisional	60.59	53.61
2	Di Pasar Modern	57.98	53.68
3	Di Bulog	46.29	41.76
4	Di Kantor Pos/Kurir/Toko Mas	48.75	48.04
5	Meter Pompa SPBU	48.79	51.06
6	Meter Taksi	38.49	40.57
7	Meter Listrik	40.7	42.85
8	Meter Air	40	42.74
RATA - RATA		47.7	46.79

Merujuk pada hasil perhitungan IKK yang dilakukan oleh Direktorat Pemberdayaan Konsumen (2018), level keberdayaan konsumen berdasarkan skor IKK adalah sebagai berikut:

1. 0.0 – 20.0 : Sadar
2. 20.1 – 40.0 : Paham
3. 40.1 – 60.0 : Mampu

4. 60.1 – 80.0 : Kritis
5. 80.1 – 100.0 : Berdaya

Secara umum, skor IKK Kemetrolgian Legal untuk konsumen di wilayah DTU/PTU dengan konsumen di wilayah non-DTU/PTU berada pada level “Mampu”, artinya konsumen telah mampu menggunakan hak dan kewajibannya sebagai konsumen untuk menentukan pilihan terbaik. Skor IKK kemetrolgian legal untuk konsumen di wilayah DTU/PTU sebesar 47.7, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan skor IKK kemetrolgian legal untuk konsumen di wilayah non-DTU/PTU.

Namun demikian, jika dilihat berdasarkan lokasi UTTP, maka skor IKK Kemetrolgian Legal tampak berbeda antara di satu lokasi dengan lokasi lainnya. Untuk konsumen yang berada di wilayah DTU/PTU, skor IKK Kemetrolgian Legal yang tertinggi berada di Pasar (Pasar Tradisional dan Pasar Modern). Khususnya Pasar Tradisional, dimana Skor IKK Kemetrolgian Legal sebesar 60.59. Skor ini berada pada level “Kritis”, artinya konsumen yang berada di lokasi DTU/PTU, khususnya untuk alat UTTP yang berada di pasar tradisional, sudah lebih memahami hak dan kewajibannya sebagai konsumen dan sudah memiliki kecenderungan untuk melakukan komplain apabila menemukan timbangan/takaran yang tidak sesuai. Sama halnya dengan konsumen yang berada di lokasi non-DTU/PTU, skor IKK Kemetrolgian Legal tertinggi juga berada di Pasar Tradisional dan Pasar Modern.

Selain itu, skor IKK Kemetrolgian Legal yang cukup tinggi juga terdapat di Kantor Pos/Kurir/Toko Mas dan SPBU. Kedua lokasi ini adalah lokasi yang cukup sering dikunjungi oleh konsumen untuk melakukan transaksi perdagangan, sehingga konsumen, baik di wilayah DTU/PTU maupun di wilayah non-DTU/PTU, cenderung sudah lebih berdaya. Sementara itu untuk UTTP seperti Timbangan Bobot Ingsut (TBI) di Bulog, Meter Taksi, Meter Listrik, dan Meter Air, skor IKK Kemetrolgian Legal terhadap UTTP tersebut cenderung lebih rendah.

Hipotesis uji disusun berdasarkan harapan bahwa di daerah DTU/PTU, pemerintah daerah memiliki kewajiban untuk memasukkan unsur tertib ukur sebagai bagian dari perencanaan pembangunan daerah dan pemberdayaan masyarakat dalam perdagangan. Dengan demikian, di daerah berpredikat tertib ukur seharusnya masyarakat lebih teredukasi terkait permasalahan tertib ukur dalam penggunaan alat ukur takaran timbangan dan perlengkapannya (UTTP) dalam perdagangan, sehingga hasil yang diharapkan adalah bahwa skor Indeks Keberdayaan Konsumen (IKK) terkait kemetrolgian legal di daerah DTU/PTU diharapkan lebih tinggi dibandingkan di daerah Non-DTU/PTU.

$$H_0: IKK_{DTU/PTU} = IKK_{Non-DTU/PTU}$$

$$H_1: IKK_{DTU/PTU} > IKK_{Non-DTU/PTU}$$

Uji hipotesis perbedaan skor keberdayaan konsumen dalam metrologi legal antara responden di daerah tertib ukur (DTU/PTU) dan bukan (Non-DTU/PTU) dilakukan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Analisis ANOVA terhadap skor IKK Total antara responden DTU/PTU dan Non-DTU/PTU dilakukan menggunakan bantuan MS Excel, dengan hasil keluaran tercantum berikut ini.

Tabel 5. Output Analisis Anova untuk IKKML Total
Sumber: Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019

SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
DTU/PTU	34	1621.719	47.69761	459.9777	
Non-DTU/PTU	74	3462.5	46.79054	383.5718	

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	19.16762	1	19.16762	0.047053	0.828689	3.930692
Within Groups	43180	106	407.3585			
Total	43199.17	107				

Berdasarkan hasil estimasi tersebut, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata (*Average*) skor di daerah DTU/PTU sedikit lebih tinggi dari daerah Non-DTU/PTU, seperti yang diharapkan. Namun ketika diuji, hasil uji ANOVA untuk skor keberdayaan total menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara skor responden daerah DTU/PTU dan daerah Non-DTU/PTU. Hal ini tercermin dari nilai P value yang lebih besar dari 0,05 (alpha), atau nilai F Hitung (F) yang lebih kecil daripada nilai F Tabel (F crit), yang berarti mendukung H0 dan belum menerima H1. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum tidak ada pengaruh yang signifikan antara program DTU/PTU dan upaya peningkatan perlindungan konsumen melalui peningkatan pemberdayaan konsumen.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa wilayah dan pasar yang memperoleh predikat DTU dan PTU masih layak menyandang predikat DTU dan PTU, namun keberlanjutan program DTU dan PTU masih belum berjalan optimal karena tidak ditemukan adanya tindak lanjut pembinaan daerah sesudah penetapan predikat DTU/PTU. Hasil ini juga menjelaskan menurunnya skor DTU seiring dengan berjalannya waktu. Hasil pengukuran IKKML menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara skor total IKKML antara responden di daerah DTU/PTU dan daerah non-DTU/PTU. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum tidak ada pengaruh yang signifikan antara program DTU/PTU dan upaya peningkatan perlindungan konsumen melalui peningkatan pemberdayaan konsumen.

Berdasarkan hal tersebut, maka pemerintah, dalam hal ini Direktorat Metrologi, perlu melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terkait pelaksanaan DTU dan PTU. Lebih lanjut, pelaksanaan monitoring dan evaluasi ini perlu dikaitkan dengan sebuah sistem insentif yang memberikan sentuhan secara emosional kepada kepala daerah akibat upaya penegakan tertib ukur di daerahnya, seperti pemberian penghargaan dan insentif lainnya. Hal ini dikarenakan urusan metrologi legal, kendati diwajibkan secara Undang – Undang, namun prioritasnya jauh dibawah pelaksanaan layanan dasar wajib yang harus diprioritaskan oleh pemerintahan daerah.

Rekomendasi

Untuk mengoptimalkan pelaksanaan program DTU/PTU, perlu disusun prosedur dan instrumen evaluasi pelaksanaan DTU/PTU yang telah ada, dengan melengkapi beberapa hal terkait, antara lain: (1) batas berlakunya DTU/PTU; (2) evaluasi tahunan dan sewaktu – waktu; (3) sosialisasi kepada konsumen; dan (4) batasan nilai minimum predikat DTU/PTU. Disamping itu, pemerintah daerah perlu didorong untuk melakukan pelaporan berkala tahunan terkait pelaksanaan kemetrologian legal, serta harus menyertakan data – data terkait pelaksanaan DTU dengan menggunakan instrumen yang dikembangkan untuk mengevaluasi pelaksanaan DTU/PTU.

Dalam hal keberdayaan konsumen terkait metrologi legal, perlu adanya sosialisasi dan edukasi terkait kegiatan metrologi legal yang dilaksanakan oleh pemerintah daerah kepada konsumen di daerahnya. Oleh karena itu, pemerintah daerah perlu mengintegrasikan program dan kegiatan penunjang DTU ke dalam perencanaan daerah secara terpadu dengan Satuan Kerja Pemerintah Daerah yang lain. Dengan demikian, pemberdayaan konsumen terkait metrologi legal dan tertib ukur dapat dilakukan dengan lebih terpadu.

REFERENSI

- Boroallo, M., 2016, '*Tinjauan Yuridis Terhadap Penyalahgunaan Alat Takar dan Timbangan pada Pasar Tradisional di Kota Palu*', *Legal Opinion Journal*, vol. 4, Universitas Tadulako, 5.
- Dio, I. R., 2017, '*Perlindungan Konsumen Terhadap Penerapan Ukuran Takaran Timbangan dan Perlengkapannya berdasarkan Undang – Undang Nomor 2 Tahun 1981 Tentang Metrologi Legal pada Pedagang Pasar Limapuluh di Kota Pekanbaru*', *Jurnal Online Mahasiswa*, Vol. IV, Universitas Riau: Fakultas Hukum, 1.
- Direktorat Pemberdayaan Konsumen & Departemen Ilmu Keluarga dan Konsumen, 2018, '*Indeks Keberdayaan Konsumen Indonesia Tahun 2018*', *Laporan Penelitian*, Direktorat Pemberdayaan

- Konsumen, Direktorat Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga, Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Kementerian Perdagangan, 2018, Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga Nomor 221 tahun 2018 Tentang Petunjuk Teknis Pembentukan Daerah Tertib Ukur.
- Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, 2019, 'Kajian Dampak Pembentukan Daerah Tertib Ukur (DTU) dan Pasar Tertib Ukur (PTU) terhadap Perlindungan Konsumen', *Laporan Akhir Kajian*, Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Simanjuntak, M., & Yuliati, Lilik Noor, 2015, '*Pengembangan Instrumen Indeks Keberdayaan Konsumen*', Institut Pertanian Bogor: Departemen Ilmu Keluarga dan Konsumen.
- Shofihara, Inang Jalaludin, 2019, '*Bangun Citra Positif, Mendag Tetapkan 13 Daerah Tertib Ukur*', [online], <https://money.kompas.com/read/2019/12/20/185124326/bangun-citra-positif-pasar-mendag-tetapkan-13-daerah-tertib-ukur?page=all> (diakses pada tanggal 10 April 2021).
- Swan, G. M. Peter, 2009, 'The Economics of Metrology and Measurement', *Research Report*, National Measurement Office, Department for Business, Innovation and Skills.

METROLOGI LEGAL DALAM MENINGKATKAN KEPERCAYAAN PUBLIK DAN GOOD GOVERNANCE MELALUI TATA KELOLA UNIT METROLOGI LEGAL (UML)

Kurniati Anisa, S.T., M.Kom.¹⁾, Rr. Maharni Setyasih Pratiwi, S.IP, M.K.P²⁾

¹⁾Penera Ahli Madya, Bidang KPK, Direktorat Metrologi
kranisa1524@gmail.com

²⁾Analisis Kebijakan Ahli Pertama Bidang KPK, Direktorat Metrologi
pratiwimaharni15@gmail.com

ABSTRACT

Law Number 2 of 1981 concerning Legal Metrology and Law Number 23 of 2014 concerning Regional Government mandates metrological authority which contains the tasks and functions of the calibrated / re-calibrated service (TTU), Measuring instruments, weighing tool and It's equipment (UTTP) and metrological supervision is in the district / city. With the transfer of metrological authority from the province to the district / city, it is hoped that the services will be closer to the TTU Obligator, so that there is optimal service which ultimately guarantees the correctness of measurement and consumer protection. In Law Number 25 of 2009 concerning Public Services, it demands an increase in the quality of TTU UTTP Legal Metrology Unit (UML) services. Public confidence in the correctness of measurement in legal metrology will increase in line with the existence of standard units of measure and measurement methods, as well as recognition, accreditation, and comparison of standard measurement units. Public trust in the government is very important in building a clean government and good governance. In terms of providing UTTP TTU services, UML must make legal metrology services cheap, easy, fast, transparent, and in accordance with minimum service standard procedures to increase public trust. This writing aims to examine various problems of TTU UTTP services in increasing public trust through quantitative and qualitative writing methodologies. It is hoped that good UML governance can be realized, so that it can increase the level of public trust in the performance of UTTP TTU services.

Keywords: *TTU UTTP's Service, Good governance, Public Trust, Governance of Legal Metrology Unit*

ABSTRAK

Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah mengamanatkan kewenangan kemetrologian yang memuat tugas dan fungsi pelayanan tera/tera ulang (TTU) Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP) dan pengawasan kemetrologian berada di kabupaten/kota. Dengan beralihnya kewenangan kemetrologian dari Provinsi ke kabupaten/kota, diharapkan semakin mendekatkan pelayanan secara langsung ke Wajib TTU, sehingga adanya pelayanan yang optimal yang pada akhirnya memberikan adanya jaminan kebenaran tertib ukur dan perlindungan konsumen. Dalam Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik menuntut adanya peningkatan kualitas pelayanan TTU UTTP Unit Metrologi Legal (UML). Kepercayaan publik pada kebenaran pengukuran dalam metrologi legal akan meningkat sejalan dengan adanya standar satuan ukuran dan metoda pengukuran, serta pengakuan, akreditasi dan uji banding atas standar satuan ukuran. Kepercayaan publik terhadap pemerintah merupakan hal yang sangat penting dalam membangun pemerintahan yang bersih dan pemerintahan yang baik (good governance). Dalam hal melakukan pelayanan TTU UTTP, UML harus membuat pelayanan metrologi legal menjadi pelayanan yang murah, mudah, cepat, transparan, serta sesuai dengan prosedur standar pelayanan minimal agar dapat meningkatkan kepercayaan publik. Penulisan ini bertujuan untuk mengkaji berbagai permasalahan pelayanan TTU UTTP dalam meningkatkan kepercayaan publik melalui metodologi penulisan kuantitatif dan kualitatif. Diharapkan tata kelola UML yang baik dapat terwujud sehingga dapat menambah tingkat kepercayaan publik terhadap kinerja pelayanan TTU UTTP.

Kata Kunci: *Pelayanan TTU UTTP, Good governance, Kepercayaan Publik, Tata Kelola UML*

PENDAHULUAN

Dewasa ini penyelenggaraan pelayanan publik masih dihadapkan pada kondisi yang belum sesuai dengan kebutuhan dan perubahan di berbagai bidang kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Hal tersebut dapat disebabkan oleh ketidaksiapan dalam menanggapi terjadinya transformasi nilai yang berdimensi luas serta dampak berbagai masalah pembangunan yang kompleks. Sementara itu, tatanan baru masyarakat Indonesia dihadapkan pada harapan dan tantangan global yang dipicu oleh kemajuan di bidang ilmu pengetahuan, informasi, komunikasi, transportasi, investasi, dan perdagangan.

Kondisi dan perubahan cepat yang diikuti pergeseran nilai tersebut perlu disikapi secara bijak melalui langkah kegiatan yang berkesinambungan dalam berbagai aspek pembangunan untuk membangun kepercayaan masyarakat guna mewujudkan tujuan pembangunan nasional. Untuk itu, diperlukan konsepsi sistem pelayanan publik yang berisi nilai, persepsi, dan acuan perilaku yang mampu mewujudkan hak asasi manusia sebagaimana diamanatkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD 1945) dapat diterapkan sehingga masyarakat memperoleh pelayanan sesuai dengan harapan dan cita-cita tujuan nasional.

Dengan era globalisasi, informasi, teknologi serta industri 4.0 yang semakin berkembang saat ini juga dapat meningkatkan dan merubah pola pikir masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan oleh pemerintah. Masyarakat tentunya semakin kritis dalam memberikan masukan terhadap pelayanan jika pelayanan yang diberikan oleh pemerintah tidak memberikan kepuasan. Masyarakat mengharapkan pelayanan pemerintah semakin baik, murah, mudah dan cepat serta transparan. Berbicara tentang pelayanan publik, sesuai dengan Pasal 1 Ayat (1) Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 Tentang Pelayanan Publik (UU No 25/2009), dinyatakan bahwa Pelayanan Publik merupakan kegiatan atau rangkaian dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan/atau pelayanan administratif yang disediakan penyelenggara pelayanan publik. Berdasarkan pengertian tersebut, kegiatan pelayanan publik telah diatur pemenuhannya berdasarkan regulasi yang dibuat oleh pemerintah dengan tujuan utamanya untuk memenuhi kebutuhan dasar dan kesejahteraan masyarakat.

Dengan UU No 25/2009 tersebut, kaitannya dengan metrologi legal, menuntut adanya peningkatan kualitas pelayanan tera/tera ulang (TTU) Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP) Unit Metrologi Legal/UML (Provinsi DKI Jakarta dan kabupaten/kota). Tujuan UU No 25/2009 adalah a) terwujudnya batasan dan hubungan yang jelas tentang hak, tanggung jawab, kewajiban, dan kewenangan seluruh pihak yang terkait dengan penyelenggaraan pelayanan publik; b) terwujudnya sistem penyelenggaraan pelayanan publik yang layak sesuai dengan asas-asas umum pemerintahan dan korporasi yang baik; c) terpenuhinya penyelenggaraan pelayanan publik sesuai dengan peraturan perundang-undangan; dan d) terwujudnya perlindungan dan kepastian hukum bagi masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan publik. Lebih lanjut, pada Pasal 39 UU No 25/2019, peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan publik dimulai sejak penyusunan standar pelayanan sampai dengan evaluasi dan pemberian penghargaan. Masyarakat tidak hanya sebagai penerima layanan publik, namun bersama dengan Ombudsman dan Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) / Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) sebagai pengawas eksternal terhadap pelayanan yang diberikan oleh Pemerintah. Masyarakat berhak untuk mengawasi pelaksanaan standar pelayanan yang diselenggarakan oleh setiap penyelenggara pelayanan publik, termasuk pelayanan TTU UTTP.

Untuk mendukung terselenggaranya pelayanan TTU UTTP dalam kegiatan metrologi legal, perlu didukung adanya penyelenggaraan tata kelola yang baik (*good governance*) UML untuk meningkatkan kepercayaan publik. Terselenggaranya *good governance* yaitu penyelenggaraan pemerintahan yang efektif, efisien, transparan, akuntabel, dan bertanggung jawab. Efektif artinya penyelenggaraan tepat sasaran sesuai dengan perencanaan strategis yang ditetapkan; efisien artinya penyelenggaraan dilakukan secara hemat berdaya guna dan berhasil guna; transparan artinya segala kebijakan yang dilakukan oleh penyelenggara negara itu adalah terbuka, semua orang melakukan dapat pengawasan secara langsung sehingga mereka dapat memberikan penilaian kinerjanya terhadap hasil yang dicapai, akuntabel artinya penyelenggara pemerintah bertanggung jawab

terhadap kebijakan yang ditetapkan; serta mempertanggungjawabkan kinerjanya kepada seluruh warga negara pada setiap akhir tahun penyelenggaraan pemerintahan (Maryam, Neneng Siti, 2016).

Untuk menerapkan *good governance* melalui penyelenggaraan pelayanan metrologi legal yang dapat meningkatkan kepercayaan publik. Pelayanan publik menjadi tolak ukur keberhasilan pelaksanaan tugas dan pengukuran kinerja pemerintah melalui birokrasi, termasuk pelayanan TTU UTTP dalam kegiatan metrologi legal. Pelayanan publik sebagai penggerak utama yang sangat penting dari unsur *good governance*. Dalam hal ini, para wakil pemerintah, unsur masyarakat sipil dan sektor usaha memiliki kepentingan yang sama terhadap perbaikan kinerja pelayanan publik yaitu dengan pembaharuan kebijakan dalam pelayanan publik yang dapat mendorong praktik *good governance* di pemerintah. Praktik *good governance* diterjemahkan lebih mudah dan nyata melalui pelayanan publik. Fenomena kepercayaan publik dalam kegiatan metrologi legal cukup sarat dengan permasalahan, mulai dari tidak akuratnya hasil pengukuran dan biaya yang menyebabkan pelayanan menjadi sulit dijangkau secara wajar oleh masyarakat. Hal ini menyebabkan terjadi ketidakpercayaan masyarakat kepada pemberi pelayanan, dalam hal ini pelayanan TTU UTTP.

Melalui penulisan ini diharapkan dapat menjadi acuan UML (Provinsi DKI Jakarta dan kabupaten/kota) dalam penyelenggaraan pelayanan TTU UTTP untuk meningkatkan kinerja melalui penerapan *good governance* dan tata kelola UML yang baik sehingga mampu untuk meningkatkan kepercayaan publik. Dalam hal ini, UML harus selalu melakukan monitoring dan evaluasi kinerja dalam pelayanan TTU UTTP secara berkesinambungan. Namun, permasalahan yang ada di UML saat ini yaitu belum adanya kebijakan dan tata kelola UML yang baik dalam melakukan pelayanan TTU UTTP untuk meningkatkan kepercayaan publik dari pengguna UTTP dan Wajib TTU. Selain itu juga, belum adanya implementasi yang dilakukan UML dalam memberikan pelayanan TTU UTTP secara prima.

Metode penelitian dalam penulisan ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Untuk metode kualitatif dengan melakukan proses analisa dari studi literatur dan pengumpulan data-data pendukung yang ada. Sedangkan metode kuantitatif dilakukan dengan menyebarkan kuesioner survei kepuasan masyarakat terhadap pelayanan TTU UTTP kepada responden yang terdiri dari pengguna UTTP dan Wajib TTU. Terkait dengan kuesioner survei, dalam penulisan ini menggunakan metode probability sampling, dimana pengambilan sampel memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Dengan probability sampling, maka pengambilan sampel secara acak atau random dari populasi yang ada. Teknik sampel *probability sampling* yang digunakan adalah *simple random sampling* yaitu pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Metrologi Legal

Metrologi secara sederhana merupakan ilmu pengukuran. Metrologi adalah disiplin ilmu yang mempelajari cara-cara pengukuran, kalibrasi dan akurasi di bidang industri, ilmu pengetahuan dan teknologi (A. Praba Drijarkara dan Ghufron Zaid, 2008). Menurut Undang-Undang No 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal (UU 2/1981) pengertian dari Metrologi adalah ilmu pengetahuan tentang ukur-mengukur secara luas. Metrologi Legal menurut UU 2/1981 adalah metrologi yang mengelola satuan-satuan ukuran, metoda-metoda pengukuran dan alat-alat ukur, yang menyangkut persyaratan teknik dan peraturan berdasarkan Undang-Undang yang bertujuan melindungi kepentingan umum dalam hal kebenaran pengukuran. Dalam metrologi legal salah satunya mengelola alat-alat ukur yang disebut dengan Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP). UTTP ini merupakan alat-alat yang digunakan untuk pengukuran, penakaran, dan penimbangan suatu kuantitas dan/atau kualitas.

Metrologi dikelompokkan dalam tiga kategori utama dengan tingkat kerumitan dan akurasi yang berbeda-beda (Praba Drijarkara dan Ghufron Zaid, 2008):

- 1) Metrologi ilmiah (*scientific metrology*): berhubungan dengan pengaturan dan pengembangan standar-standar pengukuran dan pemeliharannya (tingkat tertinggi).

- 2) Metrologi industri (*industrial metrology*): bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pengukuran dan alat-alat ukur industri berfungsi dengan akurasi yang memadai, baik dalam proses persiapan, produksi maupun pengujiannya.
- 3) Metrologi legal (*legal metrology*): berkaitan dengan pengukuran yang berdampak pada transaksi ekonomi, kesehatan, dan keselamatan.

Pengertian Kepercayaan Publik

Kepercayaan merupakan fondasi dari suatu hubungan. Suatu hubungan antara dua pihak atau lebih akan terjadi apabila masing-masing saling mempercayai. Kepercayaan ini tidak begitu saja dapat diakui oleh pihak lain, melainkan harus dibangun mulai dari awal dan dapat dibuktikan (Yousafzai, 2007). Kepercayaan adalah variabel kepribadian dengan demikian menempatkan penekanan pada karakteristik individu seperti perasaan, emosi, dan nilai (Wolfe, 1976). Kepercayaan melibatkan pengambilan risiko dua belah pihak yang mengetahui bahwa tindakan suatu pihak secara material dapat mempengaruhi pihak lain. Selanjutnya, menurut Moordingsih (2010) membangun kepercayaan pada orang lain merupakan hal yang tidak mudah. Kepercayaan terbentuk melalui rangkaian perilaku antara orang yang memberikan kepercayaan dan orang yang dipercayai tersebut. Kepercayaan muncul dari pengalaman dua pihak yang sebelumnya bekerja sama atau berkolaborasi dalam sebuah kegiatan atau organisasi.

Menurut Mowen dan Minor dalam Donni Juni (2017), Kepercayaan adalah semua pengetahuan yang dimiliki oleh konsumen dan semua kesimpulan yang dibuat oleh konsumen tentang objek, atribut dan manfaatnya. Sedangkan menurut Maharani (2010), Kepercayaan adalah keyakinan satu pihak pada reliabilitas, durabilitas, dan integritas pihak lain dalam *relationship* dan keyakinan bahwa tindakannya merupakan kepentingan yang paling baik dan akan menghasilkan hasil positif bagi pihak yang dipercaya. Menurut Deutsch (dalam Yilmaz dan Atalay, 2009), kepercayaan adalah perilaku individu, yang mengharapkan seseorang agar memberi manfaat positif. Adanya kepercayaan karena individu yang dipercaya dapat memberi manfaat dan melakukan apa yang diinginkan oleh individu yang memberikan kepercayaan, sehingga kepercayaan menjadi dasar bagi kedua pihak untuk melakukan kerjasama.

Beberapa pengertian kepercayaan publik menurut ahli yaitu sebagai berikut:

- a. Kepercayaan publik dalam perspektif sosiologi mendefinisikan bahwa suatu kondisi yang didalamnya terdapat karakteristik kolektif antar orang dan institusi (Kim, 2007 dalam Dwiyanto, 2011).
- b. Kepercayaan publik adalah kepercayaan warga negara dan pemerintah termasuk didalamnya institusi, kebijakan, dan pejabatnya (Wahyuningsih, 2001).
- c. Kepercayaan publik adalah elemen yang sangat penting dan mendasar untuk mendapatkan administrasi publik yang sah (Mardiyanta, 2013).

Berdasarkan beberapa penjelasan menurut para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa kepercayaan publik dapat diartikan sebagai segala sesuatu keyakinan berupa sikap atau tindakan dari warga negara terhadap tindakan/kebijakan yang dilaksanakan pemerintah demi kepentingan bersama yang menggambarkan sikap saling percaya dengan sebuah harapan bahwa tindakan tersebut merupakan tindakan yang paling baik dan dapat mewujudkan hasil dan manfaat yang positif bagi kedua pihak yang bekerjasama serta untuk mendapatkan administrasi publik yang sah.

Indikator Kepercayaan

Indikator kepercayaan yang telah dikembangkan dari Moorman, Deshpade dan Zaltman yaitu (Ferry Albizar, et al., 2013) :

- a. Kinerja sesuai dengan harapan nasabah.
- b. Kepercayaan telah mengerjakan sesuai dengan standar.
- c. Kepercayaan bahwa pelayanannya konsisten.

d. Kepercayaan perusahaan bertahan lama.

Bentuk Kepercayaan

Menurut Blind (2006), bentuk kepercayaan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *political trust* (kepercayaan politik) dan *social trust* (kepercayaan sosial). Kepercayaan Politik adalah kepercayaan yang dinilai kedalam bentuk politik. Kepercayaan itu terjadi ketika masyarakat menilai pemerintahan dan institusinya, pembuatan kebijakan secara umum dan atau para pemimpin politik secara individual berjanji untuk menepati, efisien, adil dan jujur. Jika institusi pemerintah, pejabat publik dan kebijakan yang dibuatnya dinilai baik oleh masyarakat, maka masyarakat mempunyai kepercayaan yang tinggi (Moch. Ade Rahman Putra, 2018). Kepercayaan sering diartikan sebagai suatu kondisi dimana warga dapat menyerahkan nasibnya kepada pemerintah dan para pejabat publik karena dianggap akan selalu mengurus kepentingan warga secara baik (Dwiyanto, 2011).

Sedangkan kepercayaan sosial adalah kepercayaan yang merujuk pada masyarakat yang saling percaya antar anggota komunitas sosial satu dengan lainnya. Dalam bukunya, Dwiyanto mengemukakan bahwa dapat dideskripsikan seperti ketika warga percaya bahwa tetangganya adalah orang baik yang akan selalu ikut menjaga harta bendanya selama mereka meninggalkan rumah atau sedang berpergian. Dengan begitu, warga yang memiliki kepercayaan sosial akan tetap merasa aman, tenang dan nyaman walau dirumah dan harta bendanya ditinggalkan beberapa lama.

Menurut Putnam (1993 dalam Dwiyanto, 2011) mengatakan bahwa dengan adanya partisipasi warga dalam kegiatan sosial and saling percaya diantara sesama warga dapat memberikan kontribusi terhadap terbentuknya kepercayaan politik. Interaksi yang terjadi antar warga dalam kegiatan sosial dan pemerintahan bukan hanya akan membuat warga memiliki kepercayaan yang semakin tinggi terhadap warga lainnya dan juga pemerintah (Moch. Ade Rahman Putra, 2018).

Pengertian Pelayanan Publik

Dalam Peraturan Menteri Pendayaaan Aparatur Negara Nomor 63 Tahun 2003 tentang Pedoman Umum Penyelenggaraan Pelayanan Publik (Permenpan No 63/2003), Pelayanan Publik adalah segala kegiatan pelayanan yang dilaksanakan oleh penyelenggara pelayanan publik sebagai upaya pemenuhan kebutuhan penerima pelayanan maupun pelaksanaan ketentuan peraturan perundang-undangan. Unit penyelenggara pelayanan publik adalah unit kerja pada instansi pemerintah yang secara langsung memberikan pelayanan kepada penerima pelayanan publik. Sedangkan penerima pelayanan publik ada orang, masyarakat, instansi pemerintah dan badan hukum.

Selanjutnya, dalam Permenpan No 63/2003 didefinisikan bahwa hakekat pelayanan publik adalah pemberian pelayanan prima kepada masyarakat yang merupakan perwujudan kewajiban aparatur pemerintah sebagai abdi masyarakat. Tujuan dari pelayanan publik pada dasarnya adalah memuaskan masyarakat. Untuk mencapai kepuasan tersebut harus mempunyai kualitas pelayanan prima yang tercermin dari (Permenpan No 63/2003):

- a. **Transparan:** Pelayanan yang bersifat terbuka, mudah dan dapat diakses oleh semua pihak yang membutuhkan dan disediakan secara memadai serta mudah dimengerti.
- b. **Akuntabilitas:** Pelayanan yang dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- c. **Kondisional:** Pelayanan yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan pemberi dan penerima pelayanan dengan tetap berpegang pada prinsip efisiensi dan efektivitas.
- d. **Partisipatif:** Pelayanan yang dapat mendorong peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan publik dengan memperhatikan aspirasi, kebutuhan dan harapan masyarakat.
- e. **Kesamaan Hak:** Pelayanan yang tidak melakukan diskriminasi dilihat dari aspek apapun khususnya suku, ras, agama, golongan, status sosial dan lain-lain.
- f. **Keseimbangan Hak Dan Kewajiban:** Pelayanan yang mempertimbangkan aspek keadilan antara pemberi dan penerima pelayanan publik.

Tata Kelola UML yang Baik

Tata kelola pemerintahan yang baik adalah suatu penyelenggaraan manajemen pembangunan yang solid dan bertanggung jawab yang sejalan dengan prinsip demokrasi dan pasar yang efisien. Definisi tata kelola pemerintahan atau lebih dikenal dengan *good governance*, secara pengertiannya adalah segala sesuatu yang terkait dengan tindakan atau tingkah laku yang bersifat mengarahkan, mengendalikan atau mempengaruhi urusan publik untuk mewujudkan nilai-nilai tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Sedarmayanti, 2012). *Good governance* tidak hanya sebatas pengelolaan lembaga pemerintahan, namun menyangkut semua baik lembaga pemerintahan maupun non pemerintahan. Selanjutnya, menurut Mardiasmo (1999:18), *Good governance* adalah suatu konsep pendekatan yang berorientasi kepada pembangunan sector publik oleh pemerintahan yang baik.

Melalui paradigma *good governance* sebagai alternatif penyelenggaraan pemerintahan, potensi masing-masing UML dapat diaktualisasikan dalam mengatasi berbagai permasalahan dan kendala yang dihadapi dalam pelayanan TTU UTTP. Seiring dengan adanya keinginan mewujudkan tata pemerintahan yang baik tersebut, maka dalam pelayanan TTU UTTP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip demokrasi, pemberdayaan, pelayanan, responsif, transparansi, akuntabilitas, partisipasi, kemitraan, desentralisasi, konsistensi kebijaksanaan dan kepastian hukum. Paling tidak syarat agar terciptanya *good governance* dalam penyelenggaraan pemerintahan, pembangunan dan pelayanan publik, seperti yang dikemukakan oleh Santosa (2008) adalah meliputi transparansi dan responsif. Dalam konteks penyelenggaraan pemerintah, pembangunan, dan pelayanan publik pada umumnya dalam upaya mewujudkan paradigma *good governance* yang merupakan sebagai bingkai kerja dalam proses efektif, dan efisiensi serta akuntabilitas penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan, tentu bukanlah hal yang mudah.

Dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan TTU UTTP metrologi legal, UML yang sudah terbentuk akan didorong untuk dapat lebih meningkatkan kinerjanya, sehingga dengan tata kelola yang baik, setiap UML dapat menghasilkan kinerja yang baik menuju Pemerintahan Yang Baik (*good governance*) berdasarkan persyaratan manajemen dan persyaratan teknis Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 (Permendag No 115/2018). Tata kelola UML yang baik diantaranya mencakup hal-hal sebagai berikut:

- a. UML wajib melengkapi Peralatan Standar Ukuran dan Peralatan Pendukung (Pasal 9 ayat 2). Bagi UML yang sudah mendapatkan Surat Keterangan Kemampuan Pelayanan Tera/Tera Ulang (SKKPTTU) UTTP pada saat pendirian UML hanya bisa menyediakan peralatan standar ukuran untuk 1 (satu) besaran massa dan 1 (satu) besaran volume maka setelah jangka waktu 2 (dua) tahun wajib melengkapi peralatan standar ukuran.
- b. Wajib melakukan Pelayanan TTU UTTP diseluruh Pasar dan SPBU (Pasal 10 ayat 2). UML yang telah memperoleh SKKPTTU UTTP wajib melakukan pelayanan TTU UTTP yang digunakan di seluruh pasar dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di wilayah kerjanya.
- c. Melakukan Tindak Lanjut temuan Ketidaksesuaian Surveillance (Pasal 12 ayat 2). Jika UML terdapat temuan ketidaksesuaian pada saat dilakukan Surveillance, UML harus menindaklanjuti temuan ketidaksesuaian paling lama 3 (tiga) bulan sejak dilakukannya Surveillance.
- d. Tidak melakukan Pelayanan TTU UTTP di Luar Ruang Lingkup (pasal 15). UML hanya dapat melakukan pelayanan TTU UTTP sesuai Ruang Lingkup yang ditetapkan dalam SKKPTTU UTTP. Jadi pada saat potensi UTTP itu terdapat di wilayah kabupaten/kota maka jika belum tercantum di SKKPTTU maka UML tidak dapat melakukan pelayanan TTU UTTP tersebut.
- e. Fasilitasi TTU terhadap Kabupaten/Kota yang belum dapat melaksanakan kerjasama antar daerah (Pasal 17). Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota belum dapat melaksanakan kerja sama, maka pelaksanaan TTU UTTP dilakukan oleh UPT melalui kegiatan fasilitasi TTU berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 09 Tahun 2020 tentang Fasilitasi Kegiatan Metrologi Legal. Pelaksanaan fasilitasi kegiatan metrologi legal meliputi 3 hal yaitu:
 - (1) pelaksanaan tera dan/atau tera ulang;
 - (2) pendampingan tera dan/atau tera ulang; dan
 - (3) dukungan sumber daya manusia metrologi legal.

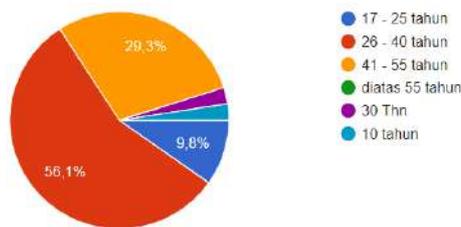
- f. Wajib melaksanakan kegiatan Pengawasan (Pasal 18). Dalam Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia No. 26 /M-DAG/PER/5/2017 tentang Pengawasan Metrologi Legal, Pengawasan adalah serangkaian kegiatan untuk memastikan UTTP, BDKT dan Satuan Ukuran sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Kegiatan pengawasan meliputi pengawasan Alat-Alat Ukur Takar Timbang dan Perlengkapannya (UTTP), pengawasan Barang Dalam Keadaan Terbungkus (BDKT) dan pengawasan Satuan Sistem Internasional. Pengawasan kemetrologian sebagian dari UML masih memandang bahwa pengawasan sebagai unit yang tidak dapat memberikan kontribusi pemasukan bagi daerah kabupaten/kota melalui penarikan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Hal ini tentu tidak sejalan dengan apa yang telah diamanatkan UU No. 2 Tahun 1981 dan UU No. 23 Tahun 2014. Pengawasan salah satu bentuk kegiatan guna mengevaluasi sampai sejauh mana peraturan perundang-undangan dapat dilaksanakan, baik oleh pemerintah selaku pelaksana atau pembina atau selaku eksekutor dan masyarakat yang terlibat dalam pelaksanaan peraturan perundang-undangan tersebut.
- g. UML wajib menyampaikan Laporan Bulanan (Pasal 19). UML wajib menyampaikan laporan bulanan kegiatan Metrologi Legal kepada Direktur paling lambat tanggal 10 (sepuluh) bulan berikutnya. Laporan bulanan kegiatan Metrologi Legal diantaranya memuat:
- (1) data pelayanan TTU dan evaluasi penyelenggaraan pelayanan TTU;
 - (2) data pelaksanaan Pengawasan, pengamatan, penyuluhan kemetrologian, penyidikan tindak pidana di bidang Metrologi Legal, serta evaluasi penyelenggaraan Pengawasan; dan
 - (3) inventarisasi permasalahan dan penyelesaiannya.
- h. Menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP). Tujuan pembuatan SOP pelayanan tera/tera ulang adalah untuk menjelaskan perincian atau standar yang tetap mengenai kegiatan pelayanan tera/tera yang diselenggarakan oleh UML. Selain itu dengan SOP bisa dijadikan acuan atau pedoman dalam memudahkan melaksanakan kegiatan pelayanan tera/tera ulang, untuk menyeragamkan langkah dan waktu yang digunakan untuk mencapai pelayanan yang prima berdasarkan indikator teknis dan administrasi.
- i. UML harus melakukan pengelolaan peralatan standar ukuran dan peralatan pendukung untuk menunjang kegiatan pelayanan TTU dan melakukan pengelolaan Cap Tanda Tera (CTT). Dalam melakukan pengelolaan laboratorium, UML harus memastikan dan mengecek setiap peralatan sebelum digunakan untuk melaksanakan peneraan UTTP. Semua peralatan standar yang digunakan UML yang mempengaruhi akurasi atau keabsahan hasil pengukuran harus diverifikasi sebelum digunakan dan harus tertelusur ke standar yang lebih tinggi. Peralatan standar ukuran dan peralatan pendukung harus direkam dan penggunaannya setiap akan digunakan dilakukan pencatatan dalam buku pemakaian peralatan standar ukuran dan peralatan pendukung. Peralatan dan standar ukuran yang rusak, mengalami pembebanan berlebih, kesalahan penanganan, atau memberikan hasil yang meragukan dan ditarik dari penggunaannya atau diberi tanda yang jelas.
- j. Melakukan monitoring dan evaluasi internal. Pasal 10 Ayat (1) UU No. 25 Tahun 2009, Penyelenggara Pelayanan Publik berkewajiban melaksanakan evaluasi terhadap kinerja pelaksana di lingkungan organisasi secara berkala dan berkelanjutan. Dalam kegiatan monitoring dan evaluasi upaya untuk meningkatkan mutu pelayanan UML telah melakukan diantaranya : (1) melakukan pengendalian dokumen dan rekaman; (2) melakukan audit internal; (3) melakukan kerjasama dengan wajib tera/tera ulang; (4) melakukan rapat evaluasi tahunan; dan (5) melakukan perbaikan tindakan atas ketidaksesuaian.

HASIL SURVEI DAN PEMBAHASAN

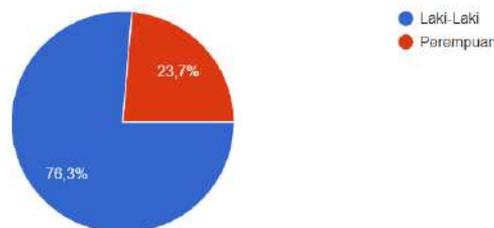
Dalam era digital yang semakin canggih saat ini, dapat meningkatkan dan merubah pola pikir masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan oleh pemerintah. Diharapkan pelayanan yang dilakukan pemerintah terhadap masyarakat semakin meningkat ke arah yang lebih baik dari hari ke hari dimana bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dasar dan kesejahteraan masyarakat, termasuk pelayanan dalam metrologi legal. Dalam pelayanan tera/tera ulang (TTU) Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP), perlu adanya peningkatan kualitas pelayanan Unit Metrologi Legal/UML (Provinsi DKI Jakarta dan kabupaten/kota). Terwujudnya sistem penyelenggaraan pelayanan publik, termasuk pelayanan TTU UTTP, yang layak sesuai dengan asas-asas umum pemerintahan dan korporasi yang baik merupakan sesuai dengan tujuan UU No 25/2009. Dengan

demikian, akan terwujudnya perlindungan dan kepastian hukum bagi masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan publik.

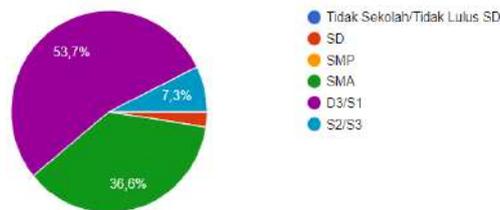
Untuk mendukung terselenggaranya pelayanan TTU UTTP dalam kegiatan metrologi legal, perlu didukung adanya penyelenggaraan tata kelola yang baik (*good governance*) UML untuk meningkatkan kepercayaan publik karena pelayanan publik sebagai penggerak utama yang sangat penting dari unsur *good governance*. Dalam penulisan ini, telah dilakukan survei kepada masyarakat/responden terkait kepuasan pelanggan terhadap pelayanan TTU UTTP. Untuk data responden mayoritas berusia 26 – 40 tahun sebesar 56,1% (Gambar 1) dan berjenis kelamin laki-laki sebesar 76,3% (Gambar 2). Selain itu, pendidikan terakhir para responden didominasi oleh responden dengan lulusan D3/Strata 1 (S1) pada Gambar 3 Grafik Pendidikan Terakhir Responden Survei Kepuasan Pelanggan. Serta didominasi oleh responden dengan pekerjaan sebagai karyawan swasta (Gambar 4).



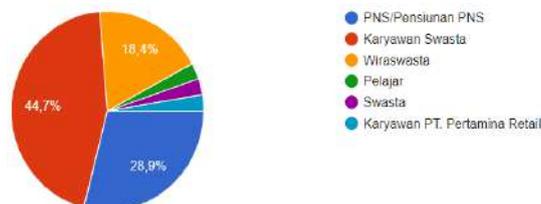
Gambar 1. Grafik Usia Responden Survei Kepuasan Pelanggan



Gambar 2. Grafik Jenis Kelamin Responden Survei Kepuasan Pelanggan



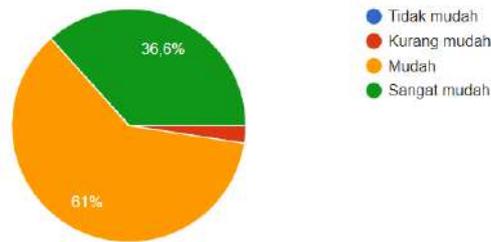
Gambar 3. Grafik Pendidikan Terakhir Responden Survei Kepuasan Pelanggan



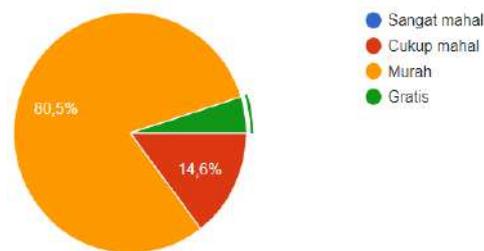
Gambar 4. Grafik Pekerjaan Responden Survei Kepuasan Pelanggan

Lebih lanjut, hasil dari survey responden terkait kepuasan pelanggan terhadap pelayanan TTU juga diantaranya masyarakat yang sebagian besar (61%) berpendapat bahwa adanya kemudahan alur SOP pelayanan TTU di wilayah Kab/Kota tempat responden berada, meskipun ada sedikit responden juga berpendapat kurang mudahnya dengan alur SOP Pelayanan TTU yang telah ada (Gambar 5). Terkait dengan biaya pelayanan TTU sebesar 80,5% responden berpendapat bawah biaya dimaksud

termasuk kategori murah dan sebesar 14,6% berpendapat cukup mahalnya biaya pelayanan TTU (Gambar 6).



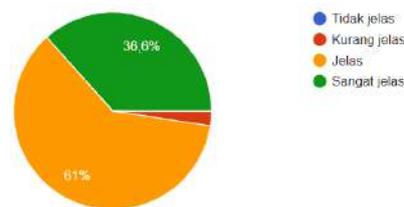
Gambar 5. Grafik Hasil Survei Kemudahan SOP Pelayanan TTU di wilayah Kab/Kota Tempat Responden Berada



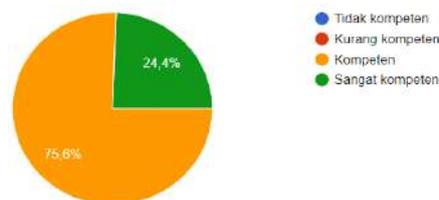
Gambar 6. Grafik Hasil Survei Biaya Pelayanan TTU

Selain kemudahan alur SOP, kejelasan petugas dalam memberikan pelayanan TTU juga menjadi salah satu faktor yang disurvei kepada responden. Hasilnya sebagian besar (61%) petugas pelayanan TTU memberikan penyampaian yang cukup jelas dalam pelayanan TTU (Gambar 7). Hasil survey responden juga berpendapat bahwa petugas juga cukup memiliki kompetensi dan kemampuan dalam melakukan pelayanan TTU sebesar 75,6%, bahkan ada pula yang berpendapat petugas memiliki kompetensi yang sangat baik (24,4%) sebagaimana hasil survei pada Gambar 8.

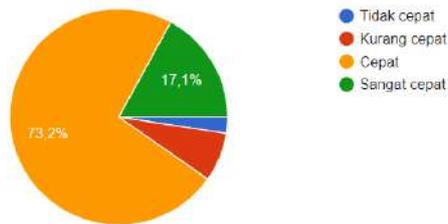
Kecepatan petugas Dalam Memberikan Pelayanan TTU juga baik sesuai dengan hasil survey pada grafik Gambar 9 yaitu sebesar 73,2% responden, walaupun masih ada juga responden yang menilai kurang cepatnya pelayanan TTU yang diberikan oleh petugas. Sebesar 70,7% responden juga menilai bahwa pelayanan TTU sudah sesuai alurnya dan dilayani sesuai dengan urutan dan nomor order, bahkan sebesar 24,4% sudah sangat sesuai (Gambar 10). Disamping itu, responden juga menilai bahwa petugas memiliki kesopanan dan keramahan yang baik dalam memberikan pelayanan TTU (Gambar 11).



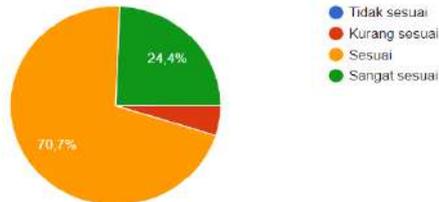
Gambar 7. Grafik Hasil Survei Kejelasan Petugas Dalam Memberikan Pelayanan TTU



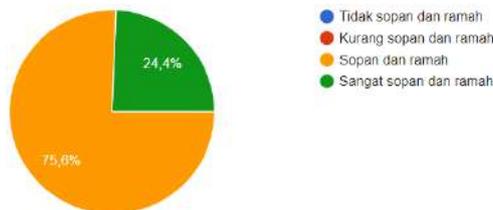
Gambar 8. Grafik Hasil Survei Kompetensi dan Kemampuan Petugas Dalam Memberikan Pelayanan TTU



Gambar 9. Grafik Hasil Survei Kecepatan Pelayanan TTU

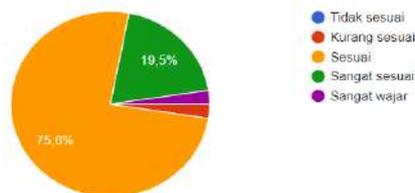


Gambar 10. Grafik Hasil Survei Alur Dalam Mendapatkan Pelayanan TTU dan Dilayani Sesuai dengan Urutan dan Nomor Order



Gambar 11. Grafik Hasil Kesopanan dan Keramahan Petugas Dalam Memberikan Pelayanan TTU

Selanjutnya, terkait dengan pendapat responden mengenai biaya dalam mendapatkan pelayanan TTU, menghasilkan pendapat dari responden dimana biaya pelayanan TTU sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku dan bahkan biaya pelayanan TTU sudah sangat wajar oleh sebagian kecil responden sebagaimana yang terlihat pada Gambar 12.

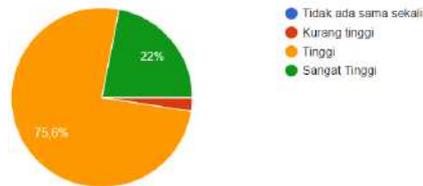


Gambar 12. Grafik Hasil Survei Mengenai Biaya Untuk Mendapatkan Pelayanan TTU dan Sesuai Dengan Peraturan yang Berlaku

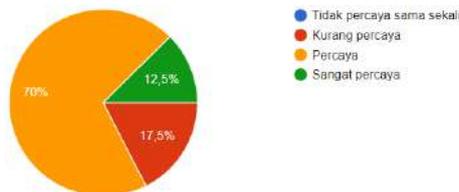
Selanjutnya, dilakukan juga survei kepada masyarakat/responden terkait dengan tingkat kepercayaan terhadap pelayanan TTU, hasil timbangan di pasar, hasil pengukuran pada saat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM), hasil pengukuran di rumah tangga berupa meter air dan meter kWh/meter listrik. Dapat dilihat pada Gambar 13, tingkat kepercayaan responden terhadap pelayanan TTU cukup tinggi dengan hasil sebesar 75,6%, bahkan terdapat sebesar 22% tingkat kepercayaannya yang sangat tinggi terhadap pelayanan TTU. Lain halnya dengan hasil timbangan di pasar (Gambar 14), berdasarkan hasil survei sebesar 17,5% masih terdapat responden yang kurang percaya. Akan tetapi, sebagian besar responden sebesar 70% percaya dengan hasil timbangan di pasar dan sebesar 12,5% nya sangat percaya.

Dalam keseharian, para responden yang menggunakan alat transportasi baik pribadi maupun umum, pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) di SPBU menjadi salah satu kebutuhan utama. Oleh karena itu, dalam penulisan ini juga dilakukan survei terkait BBM, dimana sebagian besar responden (80%) percaya dengan hasil kebenaran pengukuran pada saat pembelian BBM, bahkan tidak sedikit yang

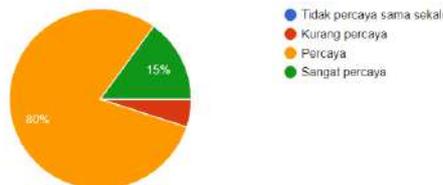
sangat percaya (15%) terhadap hasil kebenaran pengukuran BBM dimaksud. Disamping itu, didalam rumah tangga juga terdapat penggunaan meter air dan meter kWh/meter listrik. Dari hasil survei pada kedua penggunaan meter air dan listrik yang telah dilakukan, para responden mempercayai keakuratan hasil pengukuran yang ada (75%), meskipun terdapat responden yang masih kurang percaya dengan hasil pengukuran dimaksud (17,5%). Hasil pengukuran meter air dan meter kWh/meter listrik sebagaimana terlampir pada Gambar 16 dan Gambar 17.



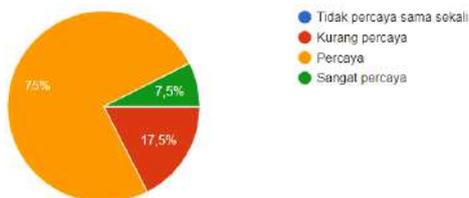
Gambar 13. Grafik Hasil Survei Tingkat Kepercayaan Terhadap Pelayanan TTU



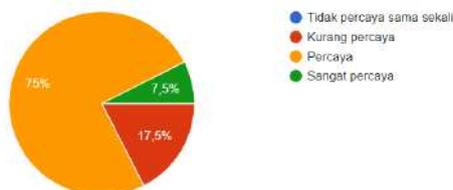
Gambar 14. Grafik Hasil Survei Tingkat Kepercayaan Terhadap Hasil Timbangan di Pasar



Gambar 15. Grafik Hasil Survei Tingkat Kepercayaan Terhadap Hasil Pengukuran pada saat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM)



Gambar 16. Grafik Hasil Survei Tingkat Kepercayaan Terhadap Hasil Pengukuran Meter Air Rumah Tangga



Gambar 17. Grafik Hasil Survei Tingkat Kepercayaan Terhadap Hasil Pengukuran Meter kWh/Meter Listrik

Dari hasil survey tersebut diatas, dapat dilihat bahwa masyarakat/responden telah cukup puas dan memiliki kepercayaan yang cukup tinggi terhadap pelayanan TTU UTTP serta hasil-hasil pengukuran dan timbangan, baik pengukuran timbangan di pasar, hasil pengukuran pada saat pembelian BBM, serta hasil pengukuran di rumah tangga berupa meter air dan meter kWh/meter listrik. Dengan demikian, perlu ditingkatkan kembali pelayanan TTU UTTP dari waktu ke waktu, agar terwujudnya pelayanan publik yang berkualitas prima yang merupakan salah satu ciri pemerintahan yang baik (*good governance*). Melalui pelayanan TTU UTTP, kepercayaan publik telah terbangun terhadap

layanan yang telah diberikan oleh UML Provinsi DKI Jakarta maupun UML kabupaten/kota. Membangun kepercayaan publik bagi masyarakat pengguna UTTP dan Wajib Tera/Tera Ulang terhadap kegiatan pelayanan tera/tera ulang UTTP sangatlah penting bagi UML.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

- a. Pelayanan TTU UTTP dapat terselenggara dengan baik dengan selalu melakukan tata kelola UML yang baik sesuai dengan persyaratan manajemen dan persyaratan teknis berdasarkan Permendag No 115/2018 tentang UML.
- b. UML harus selalu melakukan monitoring dan evaluasi kinerja dalam pelayanan TTU UTTP secara berkesinambungan.

Rekomendasi

- a. Dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan TTU UTTP metrologi legal, UML yang sudah terbentuk harus dapat lebih meningkatkan kinerjanya, sehingga setiap UML dapat menghasilkan kinerja yang baik menuju Pemerintahan Yang Baik (*good governance*) berdasarkan persyaratan manajemen dan persyaratan teknis Permendag No 115/2018.
- b. Dibukanya ruang partisipasi aktif dengan selalu melibatkan masyarakat dan pengguna UTTP dan Wajib TTU UTTP dalam melakukan pelayanan publik.

REFERENSI

- Blind, P.K., 2006, *Building Trust in Government in The Twenty-First Century*, Vienna: United Nation UNDESA.
- Dwiyanto, A., 2011, *Mengembalikan Kepercayaan Publik Melalui Reformasi Birokrasi*, Jakarta: Gramedia.
- Ferry Albizar, et al., 2013, *Pengaruh Kualitas Layanan dan Kepercayaan Terhadap Kepuasan Nasabah Kredit Mikro Pada Bank*, Jurnal Ilmiah Manajemen, No. 2, Vol. 14, (Jurnal tidak diterbitkan, April 2013).
- Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 25 Tahun 2004 tentang Pedoman Umum Penyusunan Indeks Kepuasan Masyarakat Unit Pelayanan Instansi Pemerintah.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2009, Metrologi Untuk Menjamin Kebenaran Pengukuran*, [online], (<http://lipi.go.id/berita/metrologi-untuk-menjamin-kebenaran-pengukuran/3884>, diakses tanggal 8 Maret 2021).
- Mardiyanta, Antun. 2013. *Restore Public Trust Through Deliberative Public Policy. International Journal of Administrative Science and Organization* Vol.20 No.1 p.9-17.
- Maryam, Neneng Siti, 2016, *Mewujudkan Good governance Melalui Pelayanan Publik*, Jurnal Ilmu Politik dan Komunikasi.
- Moch. Ade Rahman Putra, 2018, *Peningkatan Kepercayaan Publik Melalui Pemerintahan Partisipatif*, Jurnal Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Airlangga.
- Moleong, Lexy, 2002, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Penelitian dan Pengembangan (Litbang), Kementerian Perindustrian, 2016, Pelatihan Kalibrasi (Suhu, Massa dan Volume)*, [online], ([https://kemenperin.go.id/artikel/16454/Pelatihan-Kalibrasi-\(Suhu,-Massa-dan-Volume\)](https://kemenperin.go.id/artikel/16454/Pelatihan-Kalibrasi-(Suhu,-Massa-dan-Volume)), diakses tanggal 8 Maret 2021)
- Pengaduan Pelayanan Publik wujud Partisipasi Masyarakat*, [online], (<https://ombudsman.go.id/artikel/r/artikel--pengaduan-pelayanan-publik-wujud-partisipasi-masyarakat>), diakses dan diunduh tanggal 3 Maret 2021).
- Peraturan Pemerintah Nomor 2 tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan Untuk di Tera dan/atau Tera Ulang Serta Syarat-Syarat Bagi Alat-Alat Ukur, Takat, Timbang, dan Perlengkapannya.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 67 Tahun 2018 tentang Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya Yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 Tentang Unit Metrologi Legal.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 69/M-DAG/PER/10/2012 tentang Tanda Tera.

Peraturan Menteri Reformasi dan Birokrasi Nomor 63 Tahun 2003 tentang Pedoman Umum Penyelenggaraan Pelayanan Publik.

Praba Drijarkara dan Ghufron Zaid, '*Metrologi: Sebuah Pengantar*, Jakarta: Pusat Penelitian Kalibrasi, Instrumentasi dan Metrologi-LIPI', 2008 (Terjemahan dari Buku Metrology-in short, 2nd Edition oleh Preben Howarth dan Fiona Redgrave, Penerbit Eurametr e.V).

Sedarmayanti, 2012, '*Good governance dan Good Corporate*', Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Unit Pelayanan Terpadu Perdagangan IV (UPTP IV), Direktorat Metrologi, Ditjen PKTN, Kementerian Perdagangan, [online], (http://sppk.kemendag.go.id/pages/tera_tera_ulang, diakses tanggal 10 Maret 2021)

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945.

Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal.

Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik.

Yousafzai, S.Y., J.G dan Fixall, G.R. 2007. A Proposed Model of Etrust for Electronic Banking, Technovation Vol.23 No.11, pp. 847-860.

OPTIMALISASI PENGAWASAN ALAT-ALAT UKUR, TAKAR, TIMBANG DAN PERLENGKAPANNYA (UTTP) MENGGUNAKAN QUICK RESPONSE CODE DI PASAR PEGANDON KABUPATEN KENDAL

Bimo Winardianto¹⁾, Rohmah Nur Istiqomah²⁾

^{1,2)}Bidang Perdagangan, Dinas Perdagangan Kabupaten Kendal
Email: ¹⁾bimo.winar@gmail.com, ²⁾rahmaistiqomah11@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is a country with fourth largest people in the world. Based on the population, Indonesia has an economical market potential for a big transaction. The measurement, weighing and equipment tools are tools used in trading transaction, involving length, mass, time, current and another measurement dimensions. The measurement and weighing activities in trading transaction need to be watched carefully by the government. Based on the Law number 23 of 2014, the government has ruled the authority of metrological surveillance is located at the distric / city level. In metrological surveillance, the identity of the scale owner, identity number, type, class, capacity, chop year and another data are needed. So far, only the scales located in the big companies have the identities. The scales located on another didn't have the complete data needed. In this research and development, the innovation of Quick Response Code (QR Code) designed with Pahl & Beitz method and applied at the scales that will be surveillanced. The QR Code media are stickers patched at scales and the identity card will be given to the owner. The result is a metrological surveillance that faster, digitalized and identified based on QR code system.

Keywords: quick response code, metrological surveillance, Pahl and Beitz method

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Dari jumlah penduduk yang besar, Indonesia memiliki potensi pasar ekonomi untuk transaksi yang juga sangat besar. Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) adalah suatu alat yang tidak lepas dalam suatu transaksi jual beli, baik dalam dimensi panjang, massa, waktu, kuat arus maupun dimensi lainnya. Kegiatan pengukuran, penakaran dan penimbangan dalam jual beli ini perlu untuk diawasi oleh pemerintah. Berdasarkan Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014, Pemerintah mengatur kewenangan pengawasan metrologi legal berada di tingkat Kabupaten/Kota. Dalam kegiatan pengawasan kemetrolagian, dibutuhkan identitas lengkap pemilik, nomor identitas, jenis, kelas, kapasitas, tahun tera dan data pendukung UTTP lainnya. Sejauh ini, hanya UTTP yang berada di perusahaan besar saja yang memiliki identitas tersebut. UTTP yang berada di tempat selainnya tidak memiliki data lengkap sebagaimana harusnya. Dalam kegiatan penelitian dan pengembangan ini, inovasi penggunaan Quick Reponse Code (QR Code) dirancang dengan metode Pahl & Beitz dan diterapkan pada UTTP yang akan diawasi. Media QR Code ini berupa stiker yang akan ditempelkan ke UTTP dan kartu identitas UTTP yang akan diberikan kepada pemilik UTTP. Hasil dari inovasi ini adalah kegiatan pengawasan kemetrolagian yang lebih cepat, terdigitalisasi dan UTTP beridentitas dengan sistem QR Code.

Kata Kunci: quick response code, pengawasan kemetrolagian, metode Pahl dan Beitz

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki jumlah penduduk yang luar biasa besar. Tercatat menurut data dari United Nations pada tahun 2019, Indonesia memiliki jumlah penduduk sebesar 271 juta jiwa. Angka tersebut menempatkan Indonesia menjadi negara yang memiliki jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia (United Nations, 2019). Tentunya, dalam kehidupan bernegara diperlukan pengelolaan berbagai bidang di dalamnya agar tercipta pelayanan publik yang baik kepada masyarakat.

Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah telah mengatur kewenangan suatu urusan pemerintahan sesuai dengan tingkat pemerintahan. Urusan perekonomian merupakan

salah satu urusan penting yang menjadi tolok ukur bagaimana suatu negara dikatakan negara berkembang ataupun negara maju. Aktivitas utama yang terjadi dalam bidang tersebut adalah perdagangan yang tidak lepas dari kegiatan pengukuran barang. Dalam Undang-undang tersebut, Kabupaten/Kota memiliki kewenangan untuk melakukan kegiatan pengawasan kemetrolagian. Kegiatan ini adalah kegiatan pengawasan pada Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) yang digunakan dalam suatu aktivitas perdagangan meliputi variabel identitas kepemilikan, penggunaan, kapasitas, kelas dan tahun peneraan.

Kegiatan kemetrolagian di Kabupaten Kendal saat ini dilakukan dengan pengujian pada UTTP dan pengecekan identitas kepemilikan, tahun tera dan variabel yang dibutuhkan. Saat melakukan kegiatan pengawasan kemetrolagian, khususnya di Pasar Pegandon, UTTP yang diawasi sangatlah banyak. Tidak jarang didapati UTTP yang dilakukan pengawasan beberapa kali karena tidak memiliki identitas yang mudah untuk dilihat. Hal ini tentu membuat kegiatan pengawasan kemetrolagian menjadi tidak efisien.

Pada Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2017 tentang Inovasi Daerah, Kabupaten/Kota diizinkan untuk melakukan inovasi daerah sesuai dengan kewenangannya dengan prinsip dapat dipertanggungjawabkan hasilnya tidak untuk kepentingan diri sendiri. Dinas Perdagangan Kabupaten Kendal yang melaksanakan fungsi pembinaan dan pengawasan kemetrolagian membuat suatu inovasi pengembangan *quick response code (QR code)* yang memiliki antarmuka yang mudah untuk berinteraksi pada UTTP (Lerner, 2015). Sejauh riset penelusuran yang telah dilakukan, pembuatan *QR Code* sudah mulai diterapkan pada urusan administrasi pemerintahan, tetapi pada UTTP belum ada yang melakukan pengkajian atau penerapan di berbagai daerah.

Tujuan yang akan dicapai pada inovasi pengembangan ini adalah membuat rancangan penerapan *Quick Response Code (QR Code)* pada kegiatan pengawasan UTTP sehingga membuat kegiatan pengawasan kemetrolagian lebih efisien.

METODOLOGI DAN TAHAPAN PELAKSANAAN

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan *Quick Response Code (QR Code)* ini adalah metode Pahl & Beitz (Pahl, 1991). Metode perancangan desain produk ini terdiri empat kegiatan pendekatan sistematis, yakni perencanaan, perancangan konsep produk, perancangan detail produk dan pembuatan dokumen. Keempat kegiatan pendekatan tersebut akan menghasilkan hasil fase yang menjadi masukan bagi hasil fase berikutnya. Tiap hasil dapat berubah sesuai dengan *feedback* yang didapat selama kegiatan di lapangan.

Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan identifikasi kegiatan pengawasan kemetrolagian, mendata variabel yang diperlukan dan mempelajari metode dan teknik pengawasan yang sudah ada sesuai dengan peraturan yang ada. Survey secara kualitatif juga telah dilakukan kepada pegawai kantor Dinas Perdagangan Kabupaten Kendal yang telah melakukan kegiatan pengawasan kemetrolagian sebelumnya mengenai hal yang dapat dilakukan efisiensi.

Perancangan Konsep Produk

Pada tahap perancangan konsep produk ini ditentukan terlebih dahulu tujuan, fungsi dan mekanisme dari *Quick Response Code (QR Code)*. Pada tahap ini dijabarkan mengenai opsi-opsi *hosting* data variabel UTTP yang digunakan. *Hosting* ini diperlukan untuk menyimpan data *QR Code* yang digunakan. Pada tahap ini juga dijabarkan apakah diperlukan *hosting* kedua agar pengambilan data menjadi lebih mudah ketika dikonversi ke dalam format *excel* serta pertimbangan penggunaan *uniform resource locator (URL) shortener* untuk mempermudah pencocokan *URL* dengan nomor kepemilikan UTTP. Dari opsi yang ada, dilakukan penilaian dan eliminiasi sehingga konsep dengan nilai terbesar yang akan digunakan untuk tahap selanjutnya.

Perancangan Detail Produk

Pada tahap perancangan detail produk ini, dilakukan penentuan penamaan *uniform resource locator* sesuai lokasi, pembuatan desain kartu identitas UTTP, pemilihan material kartu identitas UTTP dan variabel/data yang akan digunakan dalam kartu identitas UTTP tersebut. Pemilihan desain dan material kartu identitas UTTP disesuaikan dengan kondisi lapangan agar tidak mudah lepas dan mudah disimpan karena kondisi tiap UTTP akan berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya. Ada UTTP yang hanya menjual barang kering, minyak hingga ikan laut yang membawa air korosif. Jika setelah dilakukan perancangan, produk dinilai telah sesuai maka rancang produk standar dapat ditentukan untuk dilakukan proses pembuatan selanjutnya.

Dokumen

Pada bagian ini akan ditentukan mengenai cara penggunaan pembuatan dan pembacaan kartu identitas UTTP dengan *Quick Response Code (QR Code)*, *hardware* dan *software* yang digunakan untuk dilakukan pengawasan kemetrologian menggunakan *QR Code*.

HASIL

Hasil-hasil dari tiap tahapan yang telah dirancang adalah sebagai berikut:

Hasil Perencanaan

Hasil dari tahapan ini adalah fungsi dan kemampuan dari produk yang ingin dicapai untuk kegiatan pengawasan kemetrologian yang lebih efisien. Adapun poin-poin yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya dapat diidentifikasi tanpa terjadi pengawasan secara berulang dalam waktu yang bersamaan
- Dapat dilekatkan pada Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya dan mudah disimpan oleh pemilik
- Berbagai data yang diperlukan dalam kegiatan pengawasan kemetrologian dapat disimpan secara lebih efisien
- Dapat dilakukan pengecekan data secara digital dan cepat saat dilakukan kegiatan pengawasan
- Dapat dilakukan pengecekan menggunakan *mobile device*.

Hasil Perancangan Konsep Produk

Hasil dari tahapan perancangan konsep produk adalah penentuan mekanisme dan fungsi dari kartu identitas Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP). Mekanisme secara umum adalah dimasukkannya data UTTP pada *Quick Response Code* dan disesuaikan dengan UTTP yang berada di lapangan. Pengawasan kemetrologian dilakukan dengan pemindaian kode pada UTTP. Kode QR dipilih karena menawarkan efisiensi penyimpanan data dan keamanan yang cukup baik (Bani-Hani, 2014). Fungsi bagian pada kartu identitas UTTP adalah sebagaimana tercantum pada Tabel 1 Fungsi Bagian dan Penjelasan

Tabel 1 Fungsi Bagian dan Penjelasan

No.	Fungsi Bagian	Penjelasan
1.	Fungsi identifikasi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya	Agar dapat mengidentifikasi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya dan menampilkan data di dalamnya
2.	Fungsi identitas tunggal	Agar tidak terdapat identitas ganda pada Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya
3.	Fungsi penyimpanan data	Agar dapat menyimpan variabel data yang diperlukan pada <i>cloud</i>
4.	Fungsi kemudahan visual	Agar dapat dilihat secara jelas saat dilakukan

No.	Fungsi Bagian	Penjelasan
		kegiatan pengawasan
5.	Fungsi kemudahan pengawasan	Agar dapat dilakukan pengawasan dengan melihat data/variabelnya menggunakan <i>mobile device</i>

Hasil Perancangan Detail Produk

Tahapan perancangan detail ini meliputi penentuan mekanisme pengawasan kemetrolagian, penentuan *hosting* untuk *quick response code* (QR Code), desain dari *quick response code* yang akan digunakan, data atau variabel yang dimasukkan dalam data Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) dan *hardware* serta *software* yang digunakan dalam kegiatan pengawasan kemetrolagian.

a. Mekanisme Pengawasan Kemetrolagian

Mekanisme pengawasan kemetrolagian dirancang dengan menggunakan media *quick response code* yang ditempelkan pada Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) sehingga dapat teridentifikasi dengan jelas dan tidak terjadi pengawasan ganda dalam waktu yang bersamaan. Pengawasan dapat dilakukan oleh petugas dengan melakukan pemindaian data yang ada pada *quick response code* dan data dapat ditampilkan pada *smartphone* yang dimiliki oleh petugas. Pemindaian yang mengarah pada suatu tautan ke *uniform resource locator* akan dapat dilihat jumlah statistik pemindaian/klik dan hanya orang-orang tertentu yang akan diberikan akses untuk melihat data-datanya

b. Penentuan *Hosting* untuk *Quick Response Code* (QR Code)

Quick Response Code dapat dibuat dengan suatu *generator*, seperti <https://www.qr-code-generator.com/> (Sutheebanjard, 2010). Dari situs tersebut, kode QR dapat dibuat dengan tidak terduplikasi satu sama lain sehingga kode ini memiliki desain yang unik satu sama lain (Goyal, 2016). Kode dibuat dengan mengarah pada suatu tautan *uniform resource locator* yang menyimpan data atau variabel yang dibutuhkan. Tautan dibuat dengan *shortener* menggunakan fitur dari <http://bit.ly/> sehingga bisa teridentifikasi jumlah pindaian, *hardware scanner* dan lokasi pemindaian. Situs tersebut dipilih karena memiliki kualitas yang cukup baik dan cukup populer (Choi, 2018). *URL Shortener* ini membuat URL dengan teks panjang menjadi pendek pada ruang yang terbatas (Nikiforakis, 2014). Contoh *URL Shortener* yang digunakan adalah <http://bit.ly/pgd001>. *Hosting* yang digunakan menggunakan *Google Drive* yang sudah banyak digunakan oleh pengguna di berbagai belahan dunia dan memiliki tampilan yang relative lebih mudah (Tata, 2017). *Quick Response Code* yang digunakan adalah sebagaimana yang tercantum pada Gambar 1 *Quick Response Code – PGD 001*:



Gambar 1 *Quick Response Code – PGD 001*

c. Desain dari *Quick Response Code* yang Digunakan

Quick Response Code dibuat menjadi dua media. Media yang pertama berupa stiker yang berisi kode QR dan kode lokasi. Media ini dapat ditempel di Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya pada tempat yang mudah untuk dilihat. Media ini berukuran 4 cm x 4 cm dan dibuat pada media kertas stiker *Ivory 260* sehingga mudah ditempel dan cukup tahan air. Media yang kedua berupa kartu UTTP yang berisi kode QR dan kode lokasi serta dapat disimpan oleh pemilik UTTP. Kartu ini berukuran 5,5 cm x 9 cm dan dicetak pada kertas dan dilapis oleh plastik sehingga lebih awet dan tahan air. Kartu ini juga berfungsi sebagai media preventif jika media pertama yang ada pada UTTP hilang dikarenakan sudah tidak menempel kuat atau terkena air dan lain sebagainya. Media pertama dan kedua adalah sebagaimana yang tercantum pada Gambar 2 Kartu Identitas UTTP:



Gambar 2 Kartu Identitas UTTP

- d. Data atau Variabel yang Dimasukkan dalam Data Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP)

Data atau variabel yang dimasukkan dalam data Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) adalah kode *quick response code*, nama pemilik UTTP, komoditas atau barang yang diperjual belikan, jenis UTTP yang digunakan pada aktivitas perdagangan, bulan dan tahun tera terakhir, alamat kios atau los di pasar sesuai denah lokasi Pasar Pegandon dan alamat domisili pemilik UTTP tersebut. Data-data tersebut adalah data yang diperlukan dalam kegiatan pengawasan kemetrolagian agar petugas yang bertugas dapat dengan mudah melihat informasi yang dibutuhkan. Data ini juga terintegrasi dengan data pada layanan tera ulang sehingga ketika dilakukan tera pada UTTP dengan kode tersebut, data yang ada akan dapat diperbarui secara otomatis dalam jaringan. Layanan tera juga dapat terbantuan karena data UTTP telah cukup lengkap tercantum pada kode tersebut. Data yang ada tentu harus disimpan pada tempat penyimpanan dalam jaringan. Saat ini, semua data tersimpan pada hosting *google drive* milik petugas pengawas. Data ini hanya dapat diakses oleh petugas yang diberikan kewenangan. Contoh datanya adalah sebagaimana yang tercantum pada Gambar 3 Data UTTP:



Gambar 3 Data UTTP

- e. *Hardware* dan *Software* yang Digunakan

Hardware yang digunakan untuk kegiatan pengawasan menggunakan *quick response code* ini adalah *smartphone* berbasis *Android* yang memiliki kamera dengan *operating system* versi ke delapan atau *Android Oreo*. *Software* yang digunakan adalah aplikasi pembaca *QR Code Reader* seperti yang tercantum pada tautan <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lookandfeel.qrcodescanner> Gambar aplikasi dan pembacaannya adalah sebagaimana yang tercantum pada Gambar 4 *Hardware* dan *Software* yang Digunakan berikut:



Gambar 4 Hardware dan Software yang Digunakan

Dokumen

Tahapan ini meliputi pedoman penerapan *Quick Response Code* ke pelaku usaha yang ada di Pasar Pegandon, cara memasukkan data ke *hosting* dan pembuatan kode, cara kerja pengawasan kemetrolagian dan spesifikasi alat.

a. Pedoman Penerapan *Quick Response Code* ke Pelaku Usaha

Penerapan *Quick Response Code* Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) di Pasar Pegandon dapat dilakukan dengan melakukan pendataan di Pasar Pegandon, pengolahan data UTTP Pasar Pegandon, pembuatan *quick response code* dan kartu identitas UTTP Pasar, penerapan identitas UTTP dan pemetaan UTTP pasar pada data yang ada di *server*.

b. Cara Memasukkan data ke *Hosting*

Pertama kali yang dilakukan adalah dengan membuat *space* pada *hosting* yang digunakan. Ini bisa dilakukan dengan pembuatan folder khusus berdasarkan kepemilikan UTTP. Setelah pembuatan *space*, maka *uniform resource locator* dapat digunakan yang nantinya akan dimasukkan ke *URL Shortener*. Setelah hasil dari *URL Shortener* didapatkan, maka tautan tersebut dapat digunakan pada *QR Code Generator* sehingga akan didapatkan kode khusus. Kode ini dapat dicetak pada media pertama dan kedua sesuai kebutuhan.

c. Cara Kerja Pengawasan Kemetrolagian

Petugas dapat memasuki tempat pengawasan dengan menyiapkan *smartphone/hardware* dan *software* yang sesuai dengan spesifikasi serta terkoneksi ke internet. Petugas membuka aplikasi pembaca kode QR dan mengarahkannya pada kode QR yang tertempel pada UTTP. Setelahnya, data dapat muncul secara otomatis pada layar *smartphone* milik petugas. Alur kerja pengawasan dengan kode QR adalah sebagaimana pada alur Gambar 5 Alur Sistem Kerja Pengawasan dengan *QR Code*



Gambar 5 Alur Sistem Kerja Pengawasan dengan *QR Code*

d. Spesifikasi Alat

Berikut adalah spesifikasi alat yang digunakan:

- a) *Smartphone Android* minimal versi 8 – Oreo dengan kamera dan koneksi internet
- b) Aplikasi *QR Code Reader* yang telah terpasang pada *smartphone*
- c) Hosting data pada *Google Drive*
- d) *URL Shortener* pada <http://bit.ly/>
- e) *Code Generator* pada <https://www.qr-code-generator.com/>
- f) Media stiker Kode QR ukuran 4 x 4 cm dan kartu identitas UTTP berukuran 5,5 x 9 cm

PEMBAHASAN

Pada kegiatan pengawasan kemetrolagian kali ini terdapat pengembangan pada proses digitalisasi data dan terintegrasi dengan data induk. Secara khusus, ada lima poin pengembangan yang memperbaiki kegiatan pengawasan kemetrolagian sebelumnya yang masih konvensional. Poin pertama adalah identifikasi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) yang lebih mudah. Sebelumnya, identifikasi UTTP dilakukan dengan melakukan pengecekan informasi yang berada pada bawah UTTP dan melakukan wawancara pada pemilik setiap kali melakukan pengawasan. Ketika kode QR ini diterapkan, maka petugas hanya melakukan pengecekan dan wawancara sekali saat pendataan awal dan selanjutnya petugas hanya melakukan pemindaian kode. Data yang dipindai akan muncul di *smartphone* milik petugas. Poin kedua adalah identitas tunggal yang ada pada UTTP. Pada kegiatan sebelumnya, sering terjadi duplikasi data pada kegiatan pengawasan karena UTTP yang sama diakui oleh dua pedagang secara bersamaan sehingga menghasilkan data yang tidak akurat. Saat kode QR diterapkan, maka UTTP yang telah teridentifikasi tidak akan terduplikasi lagi pada data pengawasan.

Poin ketiga adalah penyimpanan data secara dalam jaringan yang mudah. Data yang berada dalam jaringan akan terintegrasi dengan data layanan tera dan tera ulang sehingga akan membuat data yang ada selalu mutakhir sesuai dengan tindakan yang telah dilakukan oleh petugas di lapangan. Poin keempat dan kelima adalah kemudahan visual dan kemudahan dalam melakukan kegiatan pengawasan. Sebelumnya, untuk mengetahui identitas UTTP, petugas harus melakukan wawancara kepada pemilik dan melihat bagian bawah atau dalam dari UTTP. Setelah diterapkan kode QR, kode hanya dipindai dan akan dapat ditampilkan secara digital.

Hasil pengembangan pengawasan kemetrolagian ini menunjukkan bahwa pengembangan *quick response code* yang terintegrasi dengan data berbasis *cloud* dapat membuat kegiatan pengawasan kemetrolagian menjadi lebih efisien.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengembangan ini adalah pengawasan kemetrolagian dengan *quick response* dan terintegrasi dengan data yang berada di *server* membuat kegiatan pengawasan kemetrolagian menjadi lebih efisien dan efektif. Fungsi identifikasi, identitas tunggal, penyimpanan data, kemudahan visual dan kemudahan pengawasan dapat terlaksana dengan baik. Pengembangan ini sudah sesuai dengan daftar fungsi dan kemampuan produk yang ingin dicapai. Optimalisasi pengawasan Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) menggunakan *Quick Response Code* di Pasar Pegandon Kabupaten Kendal telah berhasil dilakukan sebagai *pilot project*. Pengembangan ini dapat diterapkan pada pasar-pasar lain yang ada di Kabupaten Kendal dan daerah lainnya dengan metode dan tata cara sebagaimana yang telah disebutkan di atas.

REFERENSI

- Choi, D., Han, J., Chun, S., Rappos, E., Robert, S., Kwon, T.T.. *Bit.ly/practice: Uncovering Content Publishing and Sharing Through URL Shortening Services*. Telematics and Informatics, Volume 35, Issue 5. 2018. Pages 1310-1323. ISSN 0736-5853.
- Lerner, A., Saxena, A., Ouimet, K., Turley, B., Vance, A., Kohno, T. & Roesner, F. 2015. *Analyzing the Use of Quick Response Codes in the Wild, MobiSys '15: Proceedings of the 13th Annual International Conference on Mobile Systems, Applications and Services*, 359.
- Nikiforakis, N., Maggi, F., Stringhini, G., Rafique, M. Z., Joosen, W., Kruegel, C., Piessens, F., Vigna, G., & Zanero, S. 2014. *Stranger Danger: Exploring the Ecosystem of Ad-based URL shortening Services*. Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 51–62.
- P. Sutheebanjard and W. Premchaiswadi, "QR-code generator," 2010 Eighth International Conference on ICT and Knowledge Engineering, 2010, pp. 89-92.
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.H. 1991. *Engineering Design, A systematic approach*, London, Springer Verlag

- R. M. Bani-Hani, Y. A. Wahsheh and M. B. Al-Sarhan, "Secure QR code system," 2014 10th International Conference on Innovations in Information Technology (IIT), 2014, pp. 1-6.
- S. Goyal, S. Yadav and M. Mathuria, "Exploring concept of QR code and its benefits in digital education system," 2016 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), 2016, pp. 1141-1147
- Tata, S., Popescul, A., Najork, M., Colagrosso, M., Gibbons, J., Green, A., Mah, A., Smith, M., Garg, D., Meyer, C., and Kan, R. 2017. Quick Access: Building a Smart Experience for Google Drive. In Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1643–1651.
- United Nations. 2019. *World Population Prospects 2019 Highlights*. New York.

METROLOGI DAN INSTRUMENTASI PENGUKURAN DI MASA PANDEMI COVID-19

Yuliana

Universitas Udayana
yuliana@unud.ac.id

ABSTRACT

The Pandemic COVID-19 has been more than one year. Many measurement instrumentations have been implemented to screen and test the COVID-19 infection. There are different instruments and objects. However, people sometimes don't understand and believe about the measurement and the process exactly. This paper aims to describe the metrology and measurement instrumentation during the COVID-19 pandemic, especially related to the diagnosis of the COVID-19 infection. Methods: This is a literature review. The literature was searched in PubMed, Google Scholar, and Science Direct. Keywords used were COVID-19, instrumentation, measurement, and metrology. Result showed that the high fatality rate of COVID-19 infection makes the precision of measurement instrument very important. Good instrument can detect COVID-19 infection precisely at the early period. Conclusion: metrology is important to gain the precise instrument and the parameter of the measurement.

Keywords: COVID-19, instrumentation, measurement, metrology

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 telah berlangsung lebih dari setahun. Beragam instrumentasi pengukuran telah diberlakukan untuk melakukan skrining awal maupun menguji adanya infeksi COVID-19. Alat dan objek yang diukur berbeda-beda. Namun, terkadang masyarakat kurang paham dan kurang percaya mengenai apa yang diukur dan bagaimana proses sebenarnya. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai metrologi dan instrumen pengukuran di masa pandemi COVID-19, terutama mengenai diagnosis infeksi COVID-19. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan mencari literatur di PubMed, Google Scholar, dan Science Direct. Kata kunci yang digunakan adalah COVID-19, instrumentasi, metrologi, dan pengukuran. Hasil menunjukkan bahwa tingginya angka kematian akibat COVID-19 membuat ketepatan instrumen pengukuran menjadi hal yang sangat penting. Instrumen yang baik adalah yang bisa mendeteksi infeksi COVID-19 dengan tepat di saat awal. Kesimpulan: metrologi sangat penting untuk mendapatkan instrumen dan parameter pengukuran yang tepat.

Kata Kunci: COVID-19, instrumentasi, metrologi, pengukuran

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah berlangsung selama lebih dari setahun sejak ditetapkan oleh WHO pada Maret 2020. Tingginya angka kematian akibat COVID-19 membuat semua kegiatan harus dilakukan dari rumah. Yang terpenting adalah bagaimana bisa mendeteksi infeksi COVID-19 dengan tepat di saat awal. Oleh karena itu, instrumen dan parameter pengukuran amat penting (Suni, 2021).

Angka kematian COVID-19 berbeda antara satu negara dengan negara lainnya. Hal ini sangat tergantung pada instrumen yang digunakan, berapa orang yang dites, dan tingkat akurasi tes tersebut. Langkah pencegahan, diagnosis, dan penanganan serta fasilitas kesehatan yang tersedia juga sangat mempengaruhi angka kematian akibat COVID-19. Memahami perbedaan ini sangat penting untuk mengetahui tes apa yang sesuai digunakan (Cavataio & Schnell, 2021).

Metadata sangat penting untuk mengetahui angka fatalitas kasus COVID-19. Angka ini baru dapat diperoleh melalui analisis mendalam model matematika, penelitian studi serologi, dan penentu sebab kematian. Setelah memahami data yang ada, dapat disusun pedoman dasar untuk mencatat dan melaporkan data. Dari data yang ada, maka dapat dievaluasi apakah hasil pengukuran sudah sesuai

atau belum (Cavataio & Schnell, 2021). Di sinilah letak pentingnya metrologi dan akurasi instrumen pengukuran.

Metrologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai pengukuran, baik melalui data penelitian maupun data teoritis pada bidang ilmu dan teknologi apapun. Metrologi ini sangat penting karena merupakan inti dari praktek ilmiah. Hampir semua kehidupan ini didasarkan pada pengukuran. Pengukuran itu bisa mengenai bidang kesehatan, kualitas hidup, obat-obatan, dan kondisi terbaru seperti pandemi COVID-19 sekarang ini (Brown, 2020).

Pemberitaan yang benar memerlukan suatu tingkat pengukuran dan data yang akurat. Di masa pandemi COVID-19 ini, data-data mengenai COVID-19 yang diungkapkan oleh pemerintah hendaknya detail dan jelas untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat (Idris et al., 2020). Pengukuran yang tepat dan sesuai di masa pandemi COVID-19 memerlukan metrologi sehingga hasil yang diperoleh akan akurat dan stabil. Tulisan ini disusun dengan tujuan untuk menjelaskan bagaimana metrologi dan instrumen pengukuran yang tepat pada masa pandemi COVID-19.

METODE

Tulisan ini merupakan suatu tinjauan pustaka. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan mencari literatur di *PubMed*, *Google Scholar*, dan *Science Direct*. Kata kunci yang digunakan adalah COVID-19, instrumen, metrologi, dan pengukuran. Artikel yang didapatkan diskriminasi berdasarkan judul, abstrak, dan isi teks secara keseluruhan untuk mendapatkan artikel yang sesuai dengan topik pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pentingnya metrologi di masa pandemi COVID-19

Metrologi merupakan ilmu mengenai pengukuran yang sangat penting di masa pandemi COVID-19 ini. Diagnosis dan terapi COVID-19 sangat menentukan kapan pandemi akan segera berakhir. Demikian pula efektivitas vaksinasi juga perlu diukur dengan baik. Semuanya memerlukan bantuan metrologi.

Hasil tes atau pengukuran apapun jangan sampai *under-value* ataupun *under-appreciated*. Jadi harus mengukur nilai yang sebenarnya. Konsep metrologi adalah mengukur yang seharusnya diukur. Pengukuran yang tepat akan mengurangi pemborosan, meningkatkan presisi, perkembangan teknologi, kolaborasi, serta peningkatan kualitas kehidupan dan kesehatan. Walaupun demikian, perlu diingat bahwa untuk menciptakan pengukuran yang tepat dibutuhkan kerja keras dan kesabaran supaya hasilnya konsisten (Brown, 2020).

Istilah metrologi ini belum digunakan secara luas di masyarakat. Metrologi ini bersifat infra-teknologi. Infra-teknologi artinya mendukung tujuan ilmiah dan teknis. Metrologi diperlukan untuk kelancaran keseluruhan sistem. Metrologi ini untuk memastikan mengukur apa yang seharusnya diukur secara objektif (Brown, 2020).

Berkaitan dengan kondisi pandemi COVID-19, metadata suatu penelitian benar-benar sangat mempengaruhi kondisi seluruh dunia. Apalagi COVID-19 saat ini sudah menjadi pandemi, sehingga akurasi dan presisi data sangat mutlak. Contohnya mengenai pengukuran seroprevalensi yang memerlukan metrologi yang akurat (Cavataio & Schnell, 2021). Akurat artinya mendekati nilai sebenarnya (Keyser & Howland, 2021).

Jenis dan manfaat metrologi

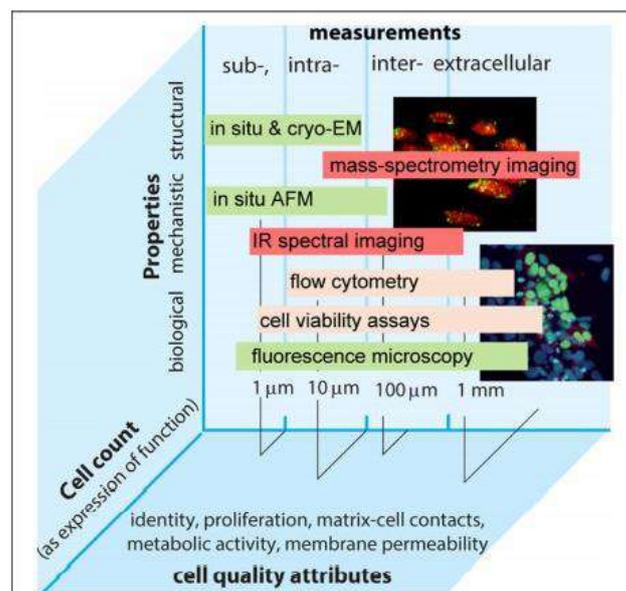
Pengukuran yang tidak sesuai akan sangat meresahkan. Dengan demikian, tugas dan peranan Badan Metrologi Nasional amatlah besar. Aktivitas yang dilakukan antara lain mendefinisikan dan merealisasikan unit pengukuran yang berlaku secara nasional, mengembangkan dan memperbaiki standar pengukuran nasional, serta diseminasi pengukuran standar yang diperoleh. Semua hal ini

termasuk metrologi ilmiah/fundamental (Brown, 2020). Metrologi adalah prinsip dasar pengukuran ilmiah serta evaluasinya (Keyser & Howland, 2021).

Metrologi industri berkaitan dengan sertifikasi, standarisasi, akreditasi, dan kalibrasi. Kadang disebut juga metrologi terapan. Metrologi hukum/legal terkait dengan penerapan hukum ke metrologi dan pengukuran yang memiliki undang-undang khusus. Jadi metrologi legal ini memberikan rambu-rambu sebagai batasan yang wajib dipenuhi (Brown, 2020). Metrologi hukum (*legal metrology*) juga berkaitan dengan perdagangan, kalibrasi, dan rekalisasi. Cabang metrologi yang mementingkan akurasi untuk transaksi ekonomi, kesehatan dan keamanan, perlindungan konsumen juga penegakan hukum disebut dengan metrologi hukum. Pemerintah telah membentuk Direktorat Metrologi yang bersama-sama dengan Menteri Perdagangan akan mengatur metrologi di bidang hukum dan perdagangan. Standarisasi akan diberlakukan untuk menjamin keamanan dan perlindungan konsumen. Metrologi hukum ini amat penting untuk roda penggerak ekonomi nasional. Peran penting ini dirasakan oleh konsumen maupun pemilik bisnis. Undang-undang nomer 32 tahun 2014 (diamandemen dengan Undang-Undang nomer 9 tahun 2015) menekankan bahwa metrologi hukum dan berbagai aspek pengukurannya merupakan tanggungjawab pemerintah. Untuk pelaksanaannya bisa bekerjasama antara pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kota/daerah masing-masing (Pasaribu et al., 2020). Metrologi menentukan kualitas infrastruktur pengukuran dan memberikan pemikiran/pertimbangan yang luas (*metathought*) (Brown, 2020).

Metrologi seluler berhubungan dengan analisis sel serta penelitiannya. Pengukuran di tingkat sel ini harus dilakukan dengan tingkat presisi tinggi. Umumnya metrologi sel dimanfaatkan dalam bidang pengobatan. Di samping itu, ada pula metrologi jaringan dan metrologi ekstraseluler. Metrologi ini berkaitan dengan pengukuran DNA (*deoxyribonucleic acid*), RNA (*ribonucleic acid*), maupun peralatan PCR (*polymerase chain reaction*). Jumlah virus ataupun materi genetik yang diukur ini dapat dimanfaatkan untuk menguji suatu penyakit ataupun meneliti pengobatan. Di samping itu juga ada metrologi translasi sel. Metrologi jenis ini berguna untuk mempelajari perubahan di tingkat sel. Metrologi seluler ini dapat dilihat pada gambar 1 (Faruqui et al., 2020).

Gambar 1 menunjukkan pengukuran intra dan extra seluler yang dilakukan oleh berbagai metode berdasarkan sifat biologis, mekanis, dan struktural. Hasil pengukuran dibandingkan dengan skala panjang dan jumlah sel dalam bentuk ekspresi fungsi. Gambar ini menunjukkan bahwa pengukuran bukan hanya dalam bentuk makroskopis namun juga mikroskopis. Metrologi seluler ini sangat penting untuk dunia kedokteran karena dapat menunjukkan fungsi biologis dan tingkah laku seluler (Faruqui et al., 2020). Sifat dan karakteristik inilah yang umumnya digunakan untuk diagnosis suatu penyakit.



Gambar 1. Presisi pengukuran pada tingkat metrology seluler
Sumber: Faruqui et al., 2020

Metrologi diperlukan untuk meningkatkan efektivitas penelitian, kepercayaan publik, memperbaiki efisiensi, meningkatkan produktivitas, serta pengurangan pemborosan. Peningkatan inovasi dan memberikan perubahan nilai ke arah yang lebih baik juga tujuan termasuk metrologi. Penggunaan metrologi untuk menghadapi pandemi COVID-19 dapat meningkatkan pemulihan ekonomi ke arah yang lebih maju (Brown, 2020).

Berbagai pengukuran (tes) yang berkaitan dengan diagnosis infeksi COVID-19

Alat tes diagnostik infeksi COVID-19 ini baru dikembangkan akhir-akhir ini. Oleh karena itu, tentu saja masih memerlukan penyempurnaan di segala bidang. Yang ideal memang tes yang hasilnya cepat, akurat, biaya terjangkau, dan pasien tidak terlalu menderita saat sampel diambil. Alat tes diagnostik ini hanya memiliki nilai optimal ketika semua anggota masyarakat terlibat. Alat diagnostik ini sangat penting karena akan menentukan jenis terapi yang diberikan (Vandenberg et al., 2021).

Diagnosis infeksi COVID-19 haruslah tepat. Ada berbagai macam tes yang telah dijalankan sampai saat ini. Pada tahapan pre-analisis, hal yang penting adalah pengambilan specimen yang tepat dari tempat yang sesuai. Pada tahap analisis, pemeriksaan dengan *Real Time – Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR). Pemeriksaan RT-PCR secara molecular ini memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan test antibodi secara serologi (Tang et al., 2020). Namun deteksi asam nuclear dengan RT-PCR membutuhkan waktu panjang dan biaya lebih banyak (Peng et al., 2021).

RT-PCR telah menjadi teknik yang dominan untuk deteksi RNA virus. Namun, di samping itu juga ada Assay asam nukleat yang lainnya seperti assay amplifikasi isothermal, assay mikroarai hibridisasi, *amplicon-based metagenomics sequencing*, dan teknologi lainnya. *Ultrarapid test kits* dan *point-of-care tests* (POCT) adalah yang sedang dikembangkan akhir-akhir ini. Tes tersebut memiliki waktu tunggu yang lebih singkat. Jika hasil tes bisa diketahui dengan cepat, maka terapi akan lebih cepat diberikan dan prognosis akan lebih baik (Carter et al., 2020).

Tempat pengambilan sampel juga merupakan hal yang penting. Pada awalnya spesimen nasofaring lebih baik dari orofaring untuk uji diagnostik COVID-19. Pasien lebih merasa nyaman daripada sampel diambil dari orofaring. Namun pada pasien asimtomatik dan tanpa riwayat paparan yang hanya ingin memastikan bahwa mereka tidak terinfeksi, maka sampel bisa diambil dari saliva atau *nasal washes*. Swab nasofaring diperuntukkan bagi pasien yang rawat inap di rumah sakit. Pemeriksaan lain bagi pasien yang uji swab nasofaring negatif bisa menggunakan sputum atau bronkoskopi. Pemeriksaan swab rektum masih sedang diteliti apakah bermakna atau tidak (Tang et al., 2020).

Pada bulan Maret tahun 2020, Institut Nasional Metrologi di China telah mengembangkan dan mengeluarkan *the certified reference materials* (CRM) of *humanized anti-S IgG* dan anti-N IgG solutions. Berdasarkan CRM, maka dilakukan sebuah penelitian untuk mengembangkan sistem *point-of-care-test* (POCT) untuk meneliti kadar anti-N IgG/IgM serta anti-S-RBD IgG/IgM pada pasien atau populasi yang sudah sembuh dari infeksi COVID-19. Hasil menunjukkan bahwa sebuah sistem POCT berhasil dikembangkan untuk deteksi anti-N IgG/IgM serta anti-S-RBD IgG/IgM pada serum manusia untuk mengkonfirmasi dan mengeksklusikan infeksi COVID-19. Tes ini dapat digunakan sebagai pendamping tes asam nukleat. Sistem ini memiliki konsistensi yang tinggi saat digabungkan dengan *homemade portable reader*, CRM, dan sistem POCT sesuai dengan yang terlihat pada Gambar 2. Hasil uji spesifisitasnya dapat dilihat pada gambar 3. Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa berdasarkan hasil uji spesifitas, sistem POCT menunjukkan tes cukup spesifik (Peng et al., 2021).

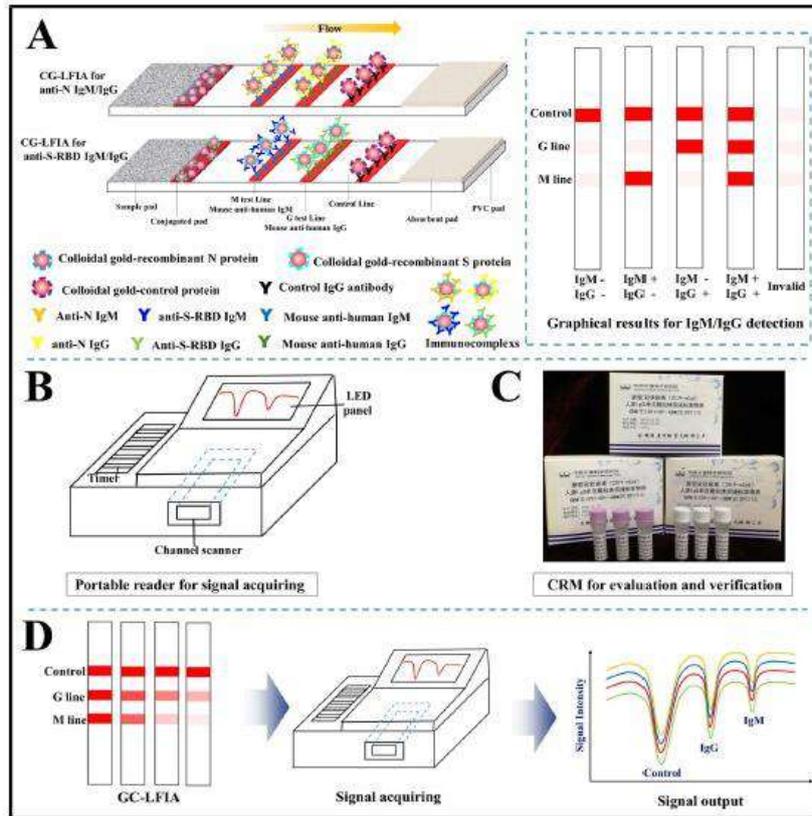


Fig. 1. The diagram of the developed POCT system, (A) structure and graphical results of the CG-LFIA, (B) schematic of the homemade portable reader for signal acquiring, (C) photograph of the certified reference materials, (D) detection procedures of the POCT system.

Gambar 2. Sistem POCT untuk deteksi infeksi COVID-19
Sumber: Peng et al., 2021

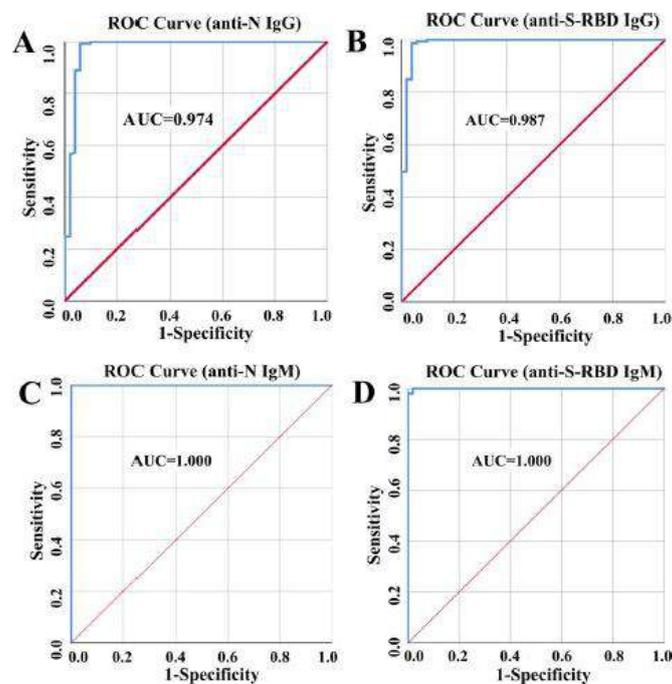


Fig. 2. ROC analysis for the optical signal intensities of anti-N IgG (A), anti-S-RBD IgG (B), anti-N IgM (C) and anti-S-RBD IgM (D) obtained by the developed POCT system.

Gambar 3. Hasil uji spesifitas sistem POCT untuk deteksi infeksi COVID-19
Sumber: Peng et al., 2021

Tantangan di bidang metrologi

Tantangan di bidang metrologi adalah kalibrasi dan rekalibrasi berbagai instrumen yang digunakan. Perspektif institusi tingkat lokal maupun nasional, bahkan internasional harus memiliki standarisasi. Beberapa daerah tidak memiliki institusi/unit pelayanan metrologi. Demikian pula terbatasnya jumlah dana, dokumen, petugas kalibrasi dan peralatan yang tersedia, akan mengurangi tingkat kepercayaan masyarakat. Ketika tugas di bidang metrologi kurang memberikan keuntungan ekonomi bagi daerah bersangkutan, maka tugas tersebut cenderung disepelekan. Padahal menurut pasal 28 UUD 1945, disebutkan bahwa seluruh warganegara berhak atas perlakuan yang adil berdasarkan hukum. Jadi pada dasarnya metrologi ini diperlukan untuk melindungi semua warganegara. Metrologi ini penting di segala bidang, bukan hanya ekonomi, namun juga kesehatan, keamanan, lingkungan, maupun pengelolaan sumber daya. Kurangnya perencanaan yang matang juga akan menghambat pelaksanaan metrologi secara optimal (Pasaribu et al., 2020).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pengukuran dari berbagai instrumen terkait kondisi pandemi COVID-19 ini sangat memerlukan metrologi. Hal ini penting supaya hasil pengukuran yang dihasilkan dapat stabil, tepat, dan akurat. Alat tes diagnostik infeksi COVID-19 ini baru dikembangkan akhir-akhir ini. Oleh karena itu, tentu saja masih memerlukan penyempurnaan di segala bidang. Yang ideal memang tes yang hasilnya cepat, akurat, biaya terjangkau, dan pasien tidak terlalu menderita saat sampel diambil. Alat tes diagnostik ini hanya memiliki nilai optimal ketika semua anggota masyarakat terlibat. Alat diagnostik ini sangat penting karena akan menentukan jenis terapi yang diberikan. Alat-alat pengukuran yang digunakan harus sering ditera supaya hasilnya akurat. Kalibrasi dan rekalibrasi memerlukan dukungan infrastruktur, petugas, dan pemerintah. Hal ini penting supaya kepercayaan masyarakat meningkat dan perlindungan konsumen terjamin.

REFERENSI

- Brown, R. J. C. (2020). Measuring measurement - What is metrology and why does it matter? *Measurement*, 168, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108408>
- Carter, L. J., Garner, L. V, Smoot, W., Li, Y., Zhou, Q., Catherine, J., Sasso, J. M., Gregg, A. C., Soares, D. J., Beskid, R., & Jervey, S. R. (2020). Assay Techniques and Test Development for COVID-19 Diagnosis. *ACS Central Science*, 6, 591–605. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.0c00501>
- Cavataio, J., & Schnell, S. (2021). Mathematical Biosciences Interpreting SARS-CoV-2 seroprevalence, deaths, and fatality rate—Making a case for standardized reporting to improve communication. *Mathematical Biosciences*, 333, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2021.108545>
- Faruqui, N., Kummrow, A., Fu, B., Divieto, C., Rojas, F., Kisulu, F., Cavalcante, J. J. V, Wang, J., Campbell, J., Martins, J. L., Choi, J., Sassi, M. P., & Zucco, M. (2020). Cellular Metrology: Scoping for a Value Proposition in Extra- and Intracellular Measurements. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 7(January), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00456>
- Idris, I. K., Gismar, A. M., & Ardiyanto, E. (2020). Kepercayaan Terhadap Informasi dari Pemerintah di Masa Pandemi COVID-19. *CSIS Commentaries DMRU-071-ID*, 1–5.
- Keyser, V., & Howland, H. (2021). Measurement perspective, process, and the pandemic. *European Journal for Philosophy of Science*, 11(13), 1–26. <https://doi.org/10.1007/s13194-020-00326-5>
- Pasaribu, M. T. J., Sirait, N. N., & Siregar, M. (2020). Protection of public interests in the administration of legal metrology in Medan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 452. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/452/1/012065>
- Peng, T., Sui, Z., Huang, Z., Xie, J., Wen, K., Zhang, Y., Huang, W., Mi, W., Peng, K., Dai, X., & Fang, X. (2021). Point-of-care test system for detection of immunoglobulin-G and -M against nucleocapsid protein and spike glycoprotein of SARS-CoV-2. *Sensors and Actuators: B. Chemical*, 331, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2020.129415>
- Suni, N. S. P. (2021). Tingginya Kasus Aktif dan Angka Kematian akibat COVID-19 di Indonesia. *Bidang Kesejahteraan Sosial Info Singkat Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis*, XIII(3), 13–18.
- Tang, Y.-W., Schmitz, J. E., Persing, D. H., & Stratton, C. W. (2020). The Laboratory Diagnosis of

- COVID-19 Infection: Current Issues and Challenges 3. *J. Clin. Microbiol.*, April, 1–22.
<https://doi.org/10.1128/JCM.00512-20>
- Vandenberg, O., Martiny, D., Rochas, O., Belkum, A., & Kozlakidis, Z. (2021). Considerations for diagnostic COVID-19 tests. *Nature Reviews Microbiology*, 19, 171–183.
<https://doi.org/10.1038/s41579-020-00461-z>

MENYIKAPI FENOMENA BERKEMBANGNYA KENDARAAN LISTRIK DARI SISI METROLOGI LEGAL

Agus Prihandoko, ST

UPTD Metrologi Legal Kota Surabaya
agus.prihandoko@gmail.com

ABSTRACT

The development of electrification in motorized vehicles cannot be avoided. Along with the increasing level of air pollution caused by fossil fuel vehicles, electric vehicles are starting to be developed. One of the supporting instruments for electric vehicles is the General Electric Vehicle Charging Station (EVCS) to recharge electric vehicle batteries. Like Public Refueling Station, EVCS should also be included in measuring instruments that must be calibrated / re-calibrated because it has the same function as Public refueling station. For this reason, Legal Metrology in Indonesia should immediately formulate a testing mechanism and method from the SPKLU to ensure the correctness of the charging transaction at the EVCS.

Keyword: electric vehicle, EVCS, calibrated / re-calibrated

ABSTRAK

Perkembangan elektrifikasi di kendaraan bermotor memang menjadi hal yang tidak dapat dielakkan. Seiring dengan semakin tingginya tingkat polusi udara akibat kendaraan berbahan bakar fosil, maka kendaraan listrik mulai dikembangkan. Salah satu instrument pendukung dari kendaraan listrik adalah Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) untuk mengisi ulang baterai kendaraan listrik. Seperti halnya SPBU, sudah seharusnya SPKLU juga dimasukkan dalam alat ukur yang wajib ditera/tera ulang karena memiliki fungsi sama dengan SPBU. Untuk itu, Metrologi Legal di Indonesia hendaknya segera merumuskan mekanisme dan metode pengujian dari SPKLU agar terjamin kebenaran dari transaksi charging di SPKLU

Keyword: kendaraan listrik, SPKLU, tera/tera ulang

PENDAHULUAN

Energi merupakan hal yang sangat penting bagi peradaban manusia sejak zaman dahulu. Energi dibutuhkan untuk membantu kegiatan manusia sehari-hari. Pada zaman awal peradaban, manusia banyak mengandalkan sumber energi yang banyak tersedia dari alam seperti air, angin dan sinar matahari. Beberapa contoh peralatan mekanis pertama yang diciptakan manusia untuk membantu kegiatannya adalah kincir angin, kincir air serta perahu layar yang memanfaatkan sumber energi air dan angin tersebut. Selanjutnya seiring bertambahnya ilmu pengetahuan manusia, ditemukanlah sumber energi lain dari fosil hewan purba berupa batu bara dan minyak bumi. James Watt memelopori penggunaan sumber energi berbahan bakar fosil dengan menciptakan mesin uap pertamanya. Yang terjadi selanjutnya adalah banyaknya penemuan mesin-mesin produksi dan alat transportasi yang berbasis mesin uap milik James Watt.

Alat transportasi berupa motor, mobil, kapal uap dan pesawat terbang adalah contoh dari aplikasi mesin berbahan bakar fosil yang tercipta di era abad 19. Namun dampak negatif dari lahirnya mesin-mesin ini adalah terjadinya polusi udara sebagai dampak dari penggunaan mesin berbahan bakar fosil. Oleh karena itu, manusia kembali memikirkan sumber energi lain sebagai pengganti minyak bumi. Energi listrik dianggap cocok untuk dapat dikembangkan mengingat energi listrik termasuk *zero emission*. Maraknya penelitian untuk mengembangkan kendaraan listrik dalam 10 tahun terakhir menjadi penanda bahwa alat transportasi masa depan akan mulai meninggalkan minyak bumi sebagai sumber energinya. Bahkan Negara Jepang telah memastikan bahwa semua pabrik otomotif di negaranya tidak lagi memproduksi kendaraannya dengan berbahan bakar fosil mulai tahun 2035. (Isvara, 2020)

Di Indonesia sendiri, kendaraan bermotor berbasis listrik sudah mulai dikembangkan sejak tahun 2012 oleh Bapak Dahlan Iskan yang waktu itu menjabat sebagai Menteri BUMN sebagai pelopor dengan menggandeng ahli teknologi penggerak motor listrik asal Padang yang lama tinggal di Jepang bernama Ricky Elson. Kolaborasi keduanya berhasil menciptakan mobil listrik karya bangsa yaitu *Selo* dan *Tucuxi* yang sempat dipamerkan di ajang APEC tahun 2013 di Bali.



Gambar 1. Mobil Listrik buatan Indonesia Tucuxi dan Selo
Sumber: Dany, diakses April 2021

Pada segmen roda dua, Indonesia boleh berbangga karena sudah memiliki *brand* sendiri hasil karya anak bangsa yang mampu bersaing dengan pabrikan dari luar negeri. Institut Teknologi 10 Nopember (ITS) Surabaya, bekerja sama dengan PT. Garansindo telah meluncurkan varian kendaraan roda dua berjenis skutik yang diberi nama GESITS (*Garansindo Electric Scooters ITS*) dan telah diuji coba oleh Presiden Jokowi pada 7 November 2018. Bahkan Presiden Joko Widodo juga menargetkan bahwa motor ini dapat diproduksi massal dengan kapasitas 60 ribu unit/tahun. Saat ini motor yang kapasitas baterainya mampu menempuh jarak 70 km ini telah *launched* pada awal tahun 2019 dan kini produksi massalnya dikerjakan oleh PT. WIKA. (Kusuma, 2018)



Gambar 2. Motor Listrik Gesits
Sumber: Donny, 2020

Perkembangan elektrifikasi di kendaraan bermotor memang menjadi hal yang tidak dapat dielakkan. Masa depan kendaraan bermotor di dunia maupun di Indonesia adalah kendaraan dengan elektrifikasi, baik mulai dari teknologi *hybrid*, hingga *battery EV*. Untuk mendukung fenomena ini tentunya setiap pihak harus bersiap untuk menghadapi adanya perubahan, mulai dari pabrikan, konsumen, hingga Pemerintah (Kencana, 2021). Pemerintah Indonesia sendiri telah menerbitkan

Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) Untuk Transportasi Jalan oleh Presiden Joko Widodo.. Dengan adanya Perpres ini diharapkan semua *stakeholder* yang terkait seperti BUMN dan Universitas atau Perguruan Tinggi dapat terpacu untuk ikut mengembangkan kendaraan listrik karya anak bangsa.

STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM (SPKLU)

Sama halnya dengan kendaraan konvensional berbahan bakar fosil, kendaraan listrik juga perlu konsumsi bahan bakar berupa *supply* listrik dengan cara *charging battery*. Jika dulu saat tahun 90an kita mengenal mobil Tamiya yang harus ganti battery saat kecepatannya mulai melambat dimana melambatnya kecepatan adalah indikasi dari baterai yang akan segera habis dan harus segera mengganti baterai, maka untuk kendaraan listrik ini yang harus dilakukan adalah mengisi ulang baterai sama halnya ketika kita mengisi ulang baterai ponsel atau laptop. Untuk kebutuhan itulah maka PT PLN (Persero) meluncurkan SPKLU (Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum).

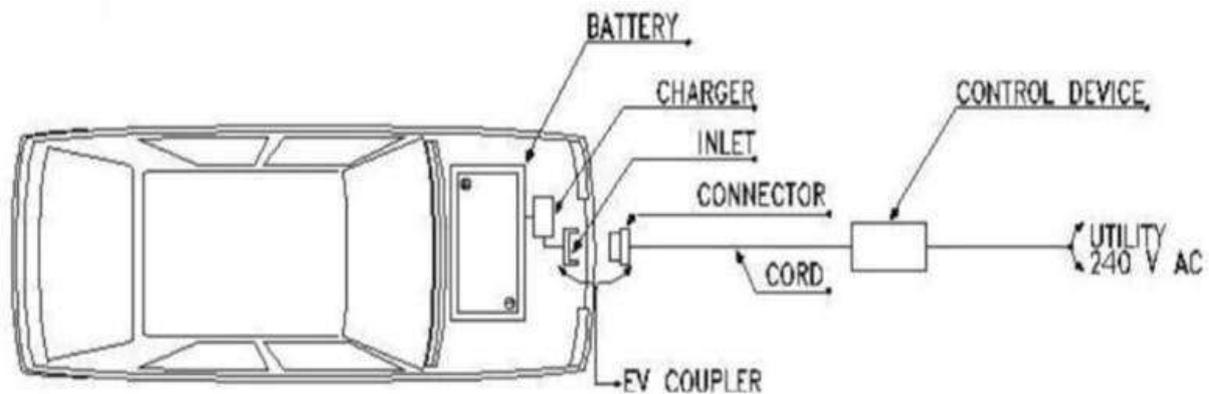
Secara fungsi, SPKLU sama fungsinya dengan SPBU. Jika SPBU adalah tempat untuk mengisi Bahan Bakar Umum untuk kendaraan berbahan bakar minyak baik jenis solar maupun bensin, maka SPKLU merupakan tempat pengisian ulang baterai kendaraan bermotor listrik sebagaimana dijelaskan oleh Direktur Teknik dan Lingkungan Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Wanhar, Jumat, 5 Februari 2021. Selain itu, Wanhar juga menjelaskan bahwa sejak Pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang percepatan program KBLBB (Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai) untuk transportasi jalan, Kementerian ESDM telah menindaklanjuti dengan menerbitkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 13 Tahun 2020 yang salah satunya mengatur mengenai infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik. Aturan tersebut menyatakan penyediaan infrastruktur pengisian listrik untuk KBLBB dapat dilaksanakan oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN) bidang energi maupun badan usaha lainnya. Namun untuk pertama kali, penugasan diberikan pada PT PLN (Persero). Ke depannya PLN dapat bekerja sama dengan badan usaha lainnya untuk membangun SPKLU (Utami, 2021). Sampai dengan saat ini telah terbangun sebanyak 101 SPKLU di 73 lokasi di Indonesia yang tersebar di beberapa tempat antara lain SPBU, SPBG, perkantoran, perhotelan, pusat perbelanjaan, area parkir dan rest are sepanjang jalan tol. Terakhir, SPKLU ke -101 beroperasi di tol Trans Sumatera yakni di rest area km 20 B Ruas Bakauheni –Kayu Agung. (Jemadu, 2021)



Gambar 3. Salah satu contoh SPKLU
Sumber : Rina, 2019

MEKANISME CHARGING DI SPKLU

Stasiun pengisian mobil listrik berfungsi menyalurkan energi listrik dari sumber listrik ke baterai kendaraan, serta memastikan bahwa aliran daya sudah sesuai serta aman disuplai ke mobil. SPKLU adalah antarmuka utama antara pengguna, kendaraan dengan sumber listrik luar semisal jaringan PLN. Berikut adalah contoh ilustrasi pengisian ulang baterai di SPKLU (Omazaki, 2021)



Gambar 4. Mekanisme pengisian (*charging*) baterai kendaraan listrik
Sumber : <https://omazaki.co.id>

Komponen sebuah stasiun pengisian mobil listrik sebagai berikut.

- *Battery* – sebagai sistem penyimpanan energi listrik DC
- *Charger* – Mengkonversikan daya arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) lalu menyimpannya pada baterai
- *Inlet (charging port)* – Titik penghubung komponen stasiun pengisian ke mobil
- *Connector* – Titik penghubung dari stasiun pengisian (termasuk plug – socket)
- *EV Coupler* – Ini terkait koneksi antara 'inlet' dan 'Connector'

Pada dasarnya ada 2 cara pengisian listrik di SPKLU yaitu :

1. *On Board Charger*
berarti pengisi ulang daya (*charger*) terpasang pada mobil. *Charger* menjadi komponen sistem mobil. Jenis listrik yang masuk ke mobil adalah jenis arus bolak-balik (AC)
2. *Off Board Charger*
berarti charger tidak termasuk sistem mobil listrik. Charger ada di luar sistem mobil. Untuk keperluan pengisian ulang baterai maka diperlukan charger dari luar. Karena charger berada di luar, maka jenis listrik yang masuk ke mobil adalah jenis arus searah (DC)

Kendaraan listrik kebanyakan menggunakan sistem pengisian daya *on-board charger*. Untuk jenis *off-board charger* jarang ditemui, namun beberapa mobil listrik mendukung *off-board charging*. Jika dilihat dari jenis sumber listrik, metode pengisian pengisian mobil listrik dibagi menjadi 5 yaitu :

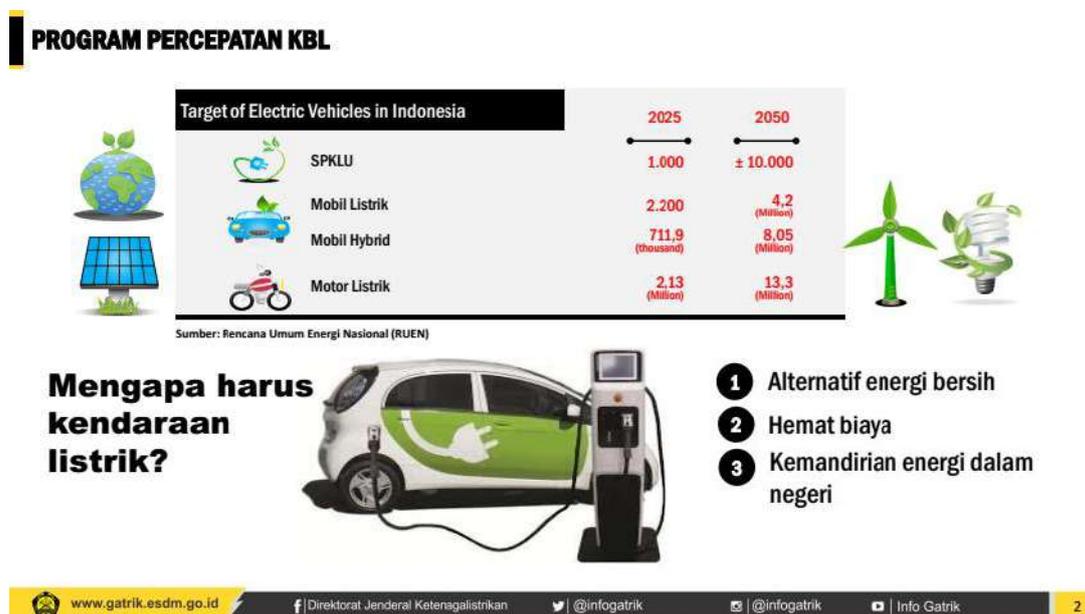
1. Pengisian arus bolak-balik (AC)
2. Pengisian lambat (AC slow charging)
3. Pengisian cepat (AC fast charging)
4. Pengisian induktif (AC inductive charging)
5. Pengisian arus Searah (DC charging)

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa cara mengisi ulang baterai kendaraan listrik adalah dengan langsung menghubungkan *connector* yang ada di kendaraan ke *stand meter* listrik. Disampaikan oleh Direktur Niaga dan Manajemen Pelanggan Bob Saril, tarif untuk pengisian ulang (*charging*) di SPKLU yang ditetapkan di Indonesia adalah sebesar Rp. 2.466,- /kWh. (Ummah, 2020).

LANGKAH METROLOGI LEGAL MENJAMIN KEBENARAN SPKLU

Tren penggunaan kendaraan listrik yang diramalkan akan meningkat dalam beberapa tahun ke depan pastinya akan diikuti dengan bertambahnya pembangunan sarana pendukung berupa SPKLU di beberapa tempat. Mengutip pernyataan dari Menteri Perindustrian Bapak Agus Gumiwang Kartasasmita bahwa Kementerian Perindustrian menargetkan produksi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai pada tahun 2030 adalah 600 ribu unit untuk roda empat dan 2.45 juta unit untuk roda dua (Kencana, 2021), bisa dipastikan jumlah SPKLU nantinya juga akan terus bertambah. Pembangunan SPKLU ini guna mendukung penggunaan kendaraan listrik karena tidak selalu masyarakat pengguna kendaraan listrik dapat mengisi ulang baterai kendaraan listriknya di rumah. Dengan semakin banyaknya jumlah SPKLU ini, berarti masyarakat juga semakin butuh akan jaminan kebenaran dari *stand meter* ini karena tarif pengisian ulang baterai kendaraan listrik di SPKLU telah ditetapkan oleh Pemerintah yaitu sebesar Rp. 2.466,- / kWh.

Disampaikan pula dalam paparan Dirjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM pada tanggal 6 Agustus 2020 dengan judul “Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Dan Tarif Tenaga Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai” bahwa target jumlah SPKLU yang terbangun pada tahun 2025 adalah sebanyak 1000 unit dan pada tahun 2050 adalah sebanyak ± 10.000 unit yang tersebar di seluruh Indonesia. Dengan bertambahnya SPKLU, suatu hal yang perlu diantisipasi adalah berkurangnya jumlah SPBU yang ada di masyarakat. Hal ini telah disampaikan oleh Menteri BUMN Erick Thohir bahwa dengan berkembangnya kendaraan listrik, akan berdampak pada bisnis Pertamina, dimana beliau memperkirakan bahwa 80 % pengguna kendaraan konvensional akan beralih ke kendaraan listrik sehingga secara otomatis masyarakat akan meninggalkan pengisian BBM di SPBU. Selain SPBU, beberapa UTTP lain yang juga diperkirakan akan berkurang jumlahnya adalah UTTP yang berhubungan proses distribusi BBM yaitu Tangki Ukur Mobil (TUM) dan tangki Ukur Tetap Silinder Tegak (TUTSIT).



Gambar 5. Target Program Percepatan KBL
Sumber : Kementerian ESDM, 2020

Untuk saat ini SPKLU masih belum termasuk alat ukur yang wajib ditera dan ditera ulang. Hal ini bisa dimaklumi karena perkembangan dari kendaraan listrik yang signifikan baru terjadi 1-2 tahun terakhir yaitu pada tahun 2019 – 2020. Sedangkan aturan terakhir mengenai alat ukur yang wajib ditera/tera ulang diterbitkan tahun 2018 yaitu melalui Peraturan Menteri Perdagangan No 67 tahun 2018. Namun jika menilik aturan di atasnya yaitu pada 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 Pasal 2 disebutkan bahwa UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang adalah UTTP yang secara langsung atau tidak langsung digunakan atau disimpan dalam keadaan siap pakai untuk keperluan menentukan hasil pengukuran, penakaran, atau penimbangan untuk :

1. kepentingan umum;
2. usaha;
3. menyerahkan atau menerima barang;
4. menentukan pungutan atau upah;
5. menentukan produk akhir dalam perusahaan;
6. melaksanakan peraturan perundang-undangan;

Hal lain yang menjadi pertimbangan adalah bahwa beberapa Kabupaten/Kota beranggapan dengan berdirinya Metrologi Legal di daerahnya diharapkan akan menjadi sumber PAD baru. Jika memang beberapa UTTP berpotensi berkurang maka sumber PAD yang diharapkan dari Metrologi Legal juga akan berkurang. Selain itu jika dilihat dari sisi pengembangan profesi penera, berkurangnya beberapa potensi UTTP tersebut akan berpengaruh pada proses pengumpulan angka kredit. Berdasarkan ilustrasi di atas, maka beberapa hal yang dapat dilakukan oleh Direktorat Metrologi selaku pemegang kebijakan Metrologi Legal di Indonesia dalam menyongsong perkembangan kendaraan listrik adalah :

1. Menambahkan SPKLU ke dalam UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang karena memiliki fungsi yang hampir sama dengan SPBU dimana output dari SPKLU menentukan hasil pengukuran, penakaran atau penimbangan untuk kepentingan umum, usaha, menyerahkan barang, dan menentukan pungutan atau upah. Untuk itu, diharapkan Metrologi Legal di Indonesia untuk segera melakukan kajian ilmiah terhadap SPKLU sehingga dapat merumuskan mekanisme dan metode pengujian untuk SPKLU. Diharapkan ketika nantinya semakin banyak kendaraan listrik yang ada di jalan, masyarakat pemilik kendaraan listrik tidak perlu ragu lagi akan kebenaran dari transaksi charging listrik yang mereka lakukan.
2. Menyusun Syarat Teknis tentang pengujian SPKLU yang nantinya dapat menjadi pedoman bagi para penera di daerah untuk melaksanakan peneraan SPKLU dan juga mempersiapkan peralatan standar apa yang dibutuhkan dalam melaksanakan pengujiannya.
3. Menelaah kembali untuk UTTP yang terdampak jika jumlah SPKLU akan bertambah terutama UTTP yang berkaitan dengan distribusi BBM ke masyarakat yaitu Pompa Ukur BBM, Tangki Ukur Mobil (TUM) dan Tangki Ukur Tetap Silinder Tegak (TUTSIT). Khusus untuk TUM dan TUTSIT, Permendag Nomor 67 Tahun 2018 menetapkan bahwa dua UTTP tersebut hanya wajib ditera/ditera ulang untuk produk BBM saja. Jika memang dipertahankan tetap wajib tera/tera ulang, hendaknya TUM dan TUTSIT tidak hanya untuk produk BBM saja namun juga produk lain atau dihapus dari daftar UTTP yang wajib ditera/tera ulang. Sebagaimana disampaikan oleh Heru Setiawan, CEO Subholding Power and New and Renewable Energi Pertamina, bahwa agar bisnis kilang BBM perseroan tidak terdampak dan masih memiliki nilai keekonomian, pihaknya akan mengonversi kilang BBM menjadi petrokimia. (Ummah, 2021).
4. Mereview kembali Permendag 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal khususnya di Pasal 5 huruf d dimana untuk memperoleh SKKPTTU, Unit Metrologi Legal harus memiliki standar ukuran dan peralatan pendukung minimal yang tertelusur paling sedikit untuk melakukan pelayanan tera/tera ulang 1 (satu) UTTP Besaran Massa dan Volume. Jika jumlah SPBU berkurang akibat bertambahnya SPKLU, maka peralatan standar untuk satuan listrik juga harus dimiliki oleh Unit Metrologi Legal.

REFERENSI

- Anonoim, 2019, *Stasiun Pengisian Mobil Listrik (EVCS)*, [online], (<https://www.omazaki.co.id/stasiun-pengisian-mobil-listrik-evcs/>), diakses tanggal 15 April 2021)
- Dany, 2019, *Mobil Listrik Buatan Indonesia*, [online], (<https://www.boombastis.com/mobil-listrik-buatan-indonesia/192568>), diakses tanggal 15 April 2021)

- Priyantoro, D.D. 2020, *Merasakan Kelincahan Skuter Listrik Gesits Di Jalan raya*, [online], (<https://otomotif.kompas.com/read/2020/01/29/184200915/merasakan-kelincahan-skuter-listrik-gesits-di-jalan-raya>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Iswara, A.J, 2020, *Jepang Akan Larang Penjualan Mobil Mobil Baru Dengan BBM Mulai 2035*, [online], (<https://www.kompas.com/global/read/2020/12/03/151255870/jepang-akan-larang-penjualan-mobil-baru-dengan-bbm-mulai-2035>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Kusuma, H, 2018, *Jokowi: Motor Listrik Gesits Produksi 600000 Unit/Tahun*, [online], (<https://finance.detik.com/industri/d-4291034/jokowi-motor-listrik-gesits-produksi-600000-unittahun>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Kamajaya, F. S. & Ulya, M. M, 2015, “*Analisis Teknologi Charger untuk Kendaraan Listrik “*, *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.6, No.3 Tahun 2015: 163-16*
- Dewanto, K, 2021, *Kementerian ESDM: 101 Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Terbangun*, [online], (<https://www.antaranews.com/berita/1970624/kementerian-esdm-101-stasiun-pengisian-kendaraan-listrik-terbangun>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Jemadu, L, 2021, *Sudah Ada 101 Stasiun Pengisian Baterai Kendaraan Listrik di Indonesia*, [online], (<https://www.suara.com/otomotif/2021/01/27/163947/sudah-ada-101-stasiun-pengisian-baterai-kendaraan-listrik-di-indonesia?page=all>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Nugroho, O.S.& Asfani, D.A. & Fami, D, 2016, “*Desain Pengisian Optimal Kendaraan Listrik Berdasarkan Kebutuhan Daya Grid dan Kondisi Grid pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Menggunakan Kontroler Logika Fuzzy*”, *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 2*
- Peraturan Pemerintah No 2 tahun 1985 Tentang Wajib Dan Pembebasan Untuk Ditera Dan/Atau Ditera Ulang Serta Syarat-Syarat Bagi Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang, Dan Perlengkapannya
- Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program KBLBB (Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai) Untuk Transportasi Jalan
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 13 Tahun 2020 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai
- Permendag No 67 tahun 2018 tentang Alat Ukur Yang Wajib Ditera/Tera ulang
- Kementerian ESDM, 2021, “*Bahan Paparan: Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Dan Tarif Tenaga Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai*”, Bedah Buku: Peluang dan Tantangan Pengembangan Mobil Listrik Nasional
- Katana, S, 2021, *Indonesia 2030 Produksi 600 Ribu Mobil Listrik 2,45 Juta Motor Listrik*, [online], (<https://autonetmagz.com/indonesia-2030-produksi-600-ribu-mobil-listrik-245-juta-motor-listrik/98108/>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Ummah, A, 2020, *Murah! Ini Daftar Tariff Charging Listrik Untuk Mobil Listrik*, [online], (<https://www.cnbcindonesia.com/news/20201218164829-4-210148/murah-ini-daftar-tariff-charging-listrik-untuk-mobil-listrik>, diakses tanggal 15 April 2021)
- Utami, S,Si, 2021, *Pengguna Kendaraan Listrik Wajib Tahu Bedanya SPKLU dan SPBKL*, [online], (<https://www.medcom.id/ekonomi/bisnis/1bV2vdbn-pengguna-kendaraan-listrik-wajib-tahu-bedanya-spkl-dan-spbkl/>, diakses tanggal 15 April 2021)

METROLOGI DAN KEPERCAYAAN PUBLIK

Skema Penilaian Unit Metrologi Legal Menuju Organisasi Penjaga Kepercayaan Publik

Herosebroto, S.T., M.S.E.¹⁾

¹⁾*Penera Ahli Madya, Koordinator Bidang Kelembagaan dan Penilaian Kemetrolgian, Direktorat Metrologi, Ditjen PKTN, Kementerian Perdagangan
hrdosobroto@kemendag.go.id*

ABSTRACT

Legal metrology is a metrology that ensures that public interests are protected, its scope has expanded from being just trade, now it has expanded to a wider field, including the fields of health, safety and environmental sustainability. The public must obtain services that ensure that measuring and measuring instruments relating to the public interest are guaranteed. A metrological institution established both at the national and regional levels carries out its duties and functions according to their level. The Legal Metrology Institution at the central level acts as a facilitator and regulator, while the regions carry out verification and re-verification of measuring instruments. In implementing these verification and re-verification services, the Legal Metrology Unit (UML) must carry out good governance. The assessment scheme developed, both at the time of the establishment of UML, when the scope of services was added, as well as during surveillance, aimed to ensure that the implementation of UML governance has been carried out properly. All resources, including technical and management, must be prepared by UML so that the assessment can run well, so that in the end UML can become an organization that keeps the trust of the public.

Keywords: UML, verification and re-verification of measuring instruments, Legal Metrology Unit Assessment, Resource Support, Public Trust

ABSTRAK

Metrologi Legal adalah metrologi yang memastikan kepentingan publik dilindungi, ruang lingkupnya telah berkembang dari semula hanya perdagangan, kini telah merambah pada bidang yang lebih luas, meliputi bidang kesehatan, keselamatan dan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Masyarakat harus memperoleh layanan yang menjamin bahwa alat ukur dan pengukuran yang berhubungan dengan kepentingan publik terjamin. Sebuah lembaga metrologi yang dibentuk baik di tingkat nasional maupun daerah menjalankan tugas dan fungsinya sesuai dengan levelnya. Lembaga Metrologi Legal di tingkat pusat sebagai fasilitator dan regulator, sedangkan daerah melaksanakan layanan tera dan tera ulang alat ukur. Dalam pelaksanaan layanan tera dan tera ulang tersebut, Unit Metrologi Legal (UML) harus menyelenggarakan tata kelola yang baik. Skema assessment yang dikembangkan, baik pada saat pendirian UML, ketika penambahan ruang lingkup layanan, maupun pada saat surveillance bertujuan untuk memastikan bahwa penyelenggaraan tata kelola UML telah dijalankan dengan baik. Segenap sumber daya, mencakup teknis maupun manajemen harus disiapkan UML agar assessment dapat berjalan dengan baik, sehingga pada akhirnya UML dapat menjadi organisasi penjaga kepercayaan publik.

Kata Kunci: Metrologi Legal, Pelayanan Tera Tera Ulang Alat Ukur, Assessment Unit Metrologi Legal, Dukungan sumber daya, Kepercayaan Publik

PENDAHULUAN

Pada tanggal 20 Mei 1875, Pemerintah Perancis menyelenggarakan Konferensi Diplomatik yang dihadiri oleh 17 Negara di dunia membahas satuan ukuran yang berlaku secara internasional, yang kemudian dikenal sebagai Konvensi Meter 1875. Tanggal inilah yang kemudian ditetapkan sebagai hari Metrologi Dunia.

Perkembangan terhadap keseragaman pengukuran di dunia sangat pesat terjadi, dan untuk memastikan penerapannya dapat diterima di semua negara kemudian dibentuk sebuah organisasi

internasional yang menangani metrologi legal. Salah satu produk yang dihasilkan OIML adalah Rekomendasi Internasional, sebagai model regulasi untuk sejumlah kategori alat ukur, dan yang secara moral wajib untuk dapat secara maksimal diterapkan oleh Negara Anggota OIML.

Hingga saat ini telah berhasil diterbitkan 105 (seratus lima) Rekomendasi Internasional untuk alat-lat ukur yang mencakup aspek perdagangan, kesehatan, keselamatan dan monitoring kelestarian fungsi lingkungan hidup, yang diterbitkan sejak tahun 1979 hingga tahun 2020 (OIML,2021). Persoalan yang kemudian mengemuka adalah bagaimana peran negara-negara anggota dalam mengimplementasikan Rekomendasi Internasional dalam rangka perlindungan kepentingan umum, menjadi latar belakang penulisan artikel ini.

Untuk itu Indonesia telah menetapkan pengaturan tentang Metrologi Legal dalam Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal (UURL), untuk mengimplementasikan UU ini terlaksana di seluruh wilayah NKRI, maka Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, memberikan amanah kabupaten/kota untuk menyelenggarakan metrologi legal, meliputi tera, tera ulang dan pengawasan kemetrologian.

Untuk dapat menyelenggarakan layanan tera,tera ulang Alat Ukur Takar Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) dengan baik UML harus memenuhi persyaratan baik teknis maupun manajemen. Kesesuaian pemenuhan persyaratan tersebut dibuktikan melalui penilaian, dimana pengaturan lebih detailnya dijabarkan dalam Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal dan Keputusan Direktur Jenderal Nomor 120 Tahun 2020 tentang Petunjuk Teknis Tata Cara, Penilaian, *Surveillance* dan Penilaian Ulang Unit Metrologi Legal.

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan petunjuk ringkas dan sistematis tentang skema penilaian, baik yang diterapkan dalam rangka pendirian UML, penambahan ruang lingkup layanan, maupun untuk memastikan konsistensi pemenuhan kompetensi teknis dan manajemen UML antar waktu.

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk memberikan inspirasi terwujudnya pelayanan tera, tera ulang UTTP oleh UML melalui layanan publik dengan tata keola yang baik, sehingga pada akhirnya mendorong pelayanan prima dan menumbuhkan kepercayaan publik dalam hal kebenaran pengukuran.

Adapun rumusan masalah pada penulisan ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana skema penilaian, *surveillance* dan penilaian ulang UML dilaksanakan berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal dan Keputusan Direktur Jenderal Nomor 120 Tahun 2020 tentang Petunjuk Teknis Tata Cara, Penilaian, *Surveillance* dan Penilaian Ulang Unit Metrologi Legal ?
- b. Apa hambatan-hambatan yang umumnya dihadapi UML pada saat penilaian, *Surveillance* dan penilaian ulang?
- c. Bagaimana strategi yang harus ditempuh untuk mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi pada pelaksanaan penilaian, *Surveillance*, penilaian ulang UML?

Metodologi Penulisan

Metode penelitian dalam penulisan ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif deskriptif. Metode deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang (Sudjana dan Ibrahim,1989:65). Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada pemecahan masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan. Langkah-langkah pelaksanaan penelitian deskriptif adalah : (a). merumuskan masalah; (b). menentukan jenis data yang diperlukan;(c).menentukan prosedur pengumpulan data, dan (d).menarik kesimpulan penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut UURL pengertian dari Metrologi adalah ilmu pengetahuan tentang ukur-mengukur secara luas. Sedangkan Metrologi Legal adalah metrologi yang mengelola satuan-satuan ukuran, metoda-metoda pengukuran dan alat-alat ukur, yang menyangkut persyaratan teknik dan peraturan

berdasarkan Undang-Undang yang bertujuan melindungi kepentingan umum dalam hal kebenaran pengukuran. Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal, yang disebut sebagai UML adalah satuan kerja pada Dinas Provinsi DKI Jakarta atau Dinas Kabupaten/Kota yang menyelenggarakan kegiatan tera dan tera ulang UTTP dan Pengawasan Kemetrolgian.

Secara harfiah, kata organisasi berasal dari bahasa Yunani "*organon*" yang berarti alat bantu atau instrumen. Dilihat dari asal katanya, dengan demikian, organisasi pada dasarnya adalah alat bantu yang sengaja didirikan atau diciptakan untuk membantu manusia memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan-tujuannya (Gareth, 1997:15). Organisasi adalah keseluruhan perpaduan unsur manusia dan non manusia yang masing-masing memiliki fungsi dalam mencapai tujuan. Secara sederhana dijelaskan bahwa: "*organization is a collection of people working together in a division of labour to achieve a common purpose*" (Bayle, John E, 1986:10).

Beberapa pengertian yang terkait dengan kepercayaan publik yang terhubung dengan materi penulisan ini adalah menurut Deutsch (dalam Yilmaz dan Atalay, 2009), kepercayaan adalah perilaku individu, yang mengharapkan seseorang agar memberi manfaat positif. Adanya kepercayaan karena individu yang dipercaya dapat memberi manfaat dan melakukan apa yang diinginkan oleh individu yang memberikan kepercayaan, sehingga kepercayaan menjadi dasar bagi kedua pihak untuk melakukan kerjasama

Menurut Yousafzai (2007), kepercayaan merupakan fondasi dari suatu hubungan. Suatu hubungan antara dua pihak atau lebih akan terjadi apabila masing-masing saling mempercayai. Kepercayaan ini tidak begitu saja dapat diakui oleh pihak lain, melainkan harus dibangun mulai dari awal dan dapat dibuktikan. Kepercayaan adalah variabel kepribadian dengan demikian menempatkan penekanan pada karakteristik individu seperti perasaan, emosi dan nilai. Kepercayaan melibatkan pengambilan risiko dua belah pihak yang mengetahui bahwa tindakan suatu pihak secara material dapat mempengaruhi pihak lain.

Skema Penilaian, Surveillance, Penilaian Ulang Unit Metrologi Legal Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal

Penilaian merupakan tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai mengenai sesuatu. Terdapat suatu perbedaan antara penilaian (*evaluation*) dengan pengukuran (*measurement*). Pengukuran lebih bersifat kuantitatif. Bahkan pengukuran merupakan instrumen yang digunakan untuk melakukan penilaian. Dengan kata lain perkataan pengukuran dipergunakan untuk menjawab pertanyaan "*how much*" sedangkan penilaian dipergunakan menjawab pertanyaan "*what value*" (B.Hayat, 2007:8). Terdapat istilah lainnya yang berkaitan dengan penilaian kinerja yaitu penilaian alternatif (*alternative assessment*) dan penilaian otentik (*authentic assessment*). Beberapa ahli (Marzano, 1994; Popham, 1995; Bookhart, 2001 dalam Wulan, A.R, 2007) menyatakan bahwa istilah penilaian otentik kadang-kadang digunakan untuk menjelaskan penilaian kinerja karena tugas-tugas *assessment* yang lebih dekat dengan kehidupan nyata. Istilah penilaian alternatif digunakan untuk penilaian *tradisional paper and pencil test* (tertertulis obyektif)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal, untuk dapat menyelenggarakan kegiatan tera, tera ulang UTTP UML harus memperoleh Surat Keterangan Kemampuan Pelayanan Tera dan Tera Ulang UTTP (SKKPTTU UTTP) dan Cap Tanda Tera. Untuk dapat memperoleh SKKPTTU UTTP, harus dilakukan proses penilaian dengan persyaratan: (a).UML memiliki tugas dan fungsi pelayanan tera dan tera ulang UTTP yang diterjemahkan dalam bentuk Struktur Organisasi dan Tata Kerja (SOTK);(b). memiliki paling sedikit 1(satu) orang Penera;(c).memiliki atau menguasai Ruang Pelayanan Tera dan Tera Ulang dan Ruang Penyimpanan Standar Ukuran dan Peralatan Pendukung UML;(d).memiliki standar ukuran sekurang-kurangnya untuk besaran massa dan volume; (e).mempunyai Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Instruksi Kerja pada Ruang Lingkup tertentu;(f) serta memenuhi persyaratan manajemen dan teknis.

Tahapan penilaian dimulai dengan melaksanakan audit kecukupan terhadap gedung kantor, legalitas tugas dan fungsi, ketersediaan SDM Kemetrolgian, kondisi geografis dan potensi pelayanan tera dan tera ulang di wilayah kerja, Perda Retribusi, SOP untuk Pelayanan Tera dan Tera Ulang,

perolehan Dana Alokasi Khusus, anggaran kegiatan untuk kegiatan kemetrolagian. Audit kecukupan juga dilakukan untuk memeriksa daftar peralatan standar minimal sesuai dengan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal, Daftar Isian UTTP. Audit kecukupan dilakukan dengan memeriksa ketersediaan dokumen pendukung yang disyaratkan.

Setelah Audit kecukupan selesai tahapan selanjutnya adalah melakukan audit kelayakan. Dalam hal ini mencakup persyaratan manajemen yang meliputi : (a).aspek organisasi; (b).klausul money; (c).klausul pelaksanaan tera dan tera ulang; (d).klausul pengelolaan standar; (e).SOP pelaksanaan tera dan tera ulang, SOP pengelolaan standar ukuran, SOP Pengelolaan CTT, serta SOP terkait Klausul Money Internal. Audit kelayakan dilakukan dengan memastikan unsur-unsur dalam komponen audit tidak hanya tersedia, namun juga memenuhi kesesuaian dengan syarat yang telah ditetapkan dalam peraturan yang berlaku (Keputusan Direktur Jenderal Nomor 120 Tahun 2020 tentang Petunjuk Teknis Tata Cara, Penilaian, Surveillance dan Penilaian Ulang Unit Metrologi Legal).

Penilaian UML dapat dilakukan baik melalui kunjungan lapangan maupun secara daring. Kegiatan yang dilakukan secara bertahap dimulai sejak permohonan disampaikan, pelaksanaan audit kecukupan, audit kelayakan, penjadwalan pertemuan/kunjungan lapangan, pemberian briefing/bimbingan teknis persiapan penilaian, yang sekaligus juga merupakan pertemuan pembuka (*opening meeting*), pemeriksaan kesesuaian antara dokumen dan kondisi nyata lapangan.

Setelah dilakukan pemeriksaan lapangan, kegiatan selanjutnya melaksanakan pertemuan penutup (*closing meeting*), dimana dalam pertemuan ini dibacakan temuan hasil penilaian dan rekomendasi tindakan perbaikan yang harus dilaksanakan. Pada saat ini laporan-laporan yang dihasilkan meliputi : (a).Laporan Temuan Ketidaksesuaian; (b).Laporan Ringkas; (c).Verifikasi Tindakan Perbaikan; (d).Rekomendasi SKKPTTU yang berisi pernyataan apakah berdasarkan hasil penilaian SKKPTTU dapat segera diterbitkan atau belum; (e).Rekomendasi Lingkup Pelayanan Tera/Tera Ulang sebagai materi SKKPTTU; (f). Kualifikasi personel penandatanganan Surat Keterangan Hasil Pengujian UML dan (g).Laporan pelaksanaan Penilaian.

Dalam hal terdapat temuan ketidaksesuaian, baik mayor maupun minor, UML diberi waktu selama 3 (tiga) bulan untuk melakukan tindakan perbaikan. Setelah tindakan perbaikan dinyatakan selesai, SKKPTTU dapat segera diterbitkan. Selanjutnya setelah SKKPTTU diterima, UML diminta untuk segera menyampaikan permohonan CTT. Dalam hal SKKPTTU dan CTT telah diterima oleh UML, maka UML dapat segera memberikan layanan tera/tera ulang UTTP kepada masyarakat secara mandiri sesuai dengan lingkup yang diberikan.

UML yang telah dilakukan penilaian, setelah kurun waktu tertentu akan dilakukan *Surveillance*. Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal yang dimaksud dengan *Surveillance* adalah kegiatan kunjungan lapangan untuk memastikan bahwa UML tersebut memelihara kompetensinya dari waktu ke waktu berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh Menteri. *Surveillance* dilakukan paling lambat sekali dalam 3 (tiga) tahun. Meskipun demikian *Surveillance* juga dapat dilakukan, jika ditemukan adanya indikasi suatu UML memberikan layanan tera/tera ulang UTTP melampaui ruang lingkup yang telah ditentukan di dalam SKKPTTU. *Surveillance* juga dapat dilakukan terhadap suatu UML jika terjadi kejadian luar biasa, yang tidak sesuai dengan penyelenggaraan tata kelola UML yang baik, seperti pelanggaran hukum akibat kesalahan prosedur, kecelakaan kerja dan hal sejenis lainnya.

Pada prinsipnya apa yang dikerjakan pada saat *Surveillance* sebagian besar merupakan pengulangan atas tahapan yang dilakukan pada saat penilaian. Perbedaan mendasar pada saat *Surveillance* adalah memastikan bahwa tata kelola UML yang baik, yang melingkupi aspek-aspek penilaian teknis dan manajemen diselenggarakan secara konsisten.

Beberapa contoh aktivitas yang dilakukan untuk memastikan konsistensi pada aspek manajemen, pada aspek pengendalian dokumen dan rekaman seperti : (a). UML harus mengendalikan, mengkaji ulang, dan mengesahkan dokumen dan rekaman yang terkait dengan pelayanan;(b) UML harus membuat sistem pengendalian dokumen yang menunjukkan status revisi yang terakhir dan untuk menghindari penggunaan dokumen yang tidak sah dan/atau kadaluwarsa; dan

seterusnya,(penjelasan lebih jauh terkait aspek audit yang dilaksanakan saat *Surveillance* dapat dilihat pada Lampiran II Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal).

Setelah *Surveillance* dilakukan dan menghasilkan rekomendasi tindakan perbaikan, maka UML dalam waktu 3(tiga) bulan harus menyelesaikan tindakan perbaikan tersebut. Pada akhir bulan ketiga UML harus sudah dapat menyelesaikan temuan ketidaksesuaian. Dalam hal dibutuhkan waktu tambahan Kepala Dinas pembina UML menyampaikan perpanjangan waktu tindakan perbaikan. Dalam hal setelah masa tindakan perbaikan berakhir namun UML belum melakukan tindakan perbaikan, Direktur Metrologi memberikan Surat Peringatan kepada Kepala Dinas, dan jika dalam masa 3(tiga) bulan berikutnya tindakan perbaikan tidak dilakukan, maka dilakukan pencabutan SKKPTTU dan penarikan CTT.

Pelaksanaan penilaian ulang yang dilakukan terhadap UML adalah kegiatan penilaian yang dilakukan oleh Direktur terhadap UML dalam rangka penambahan ruang lingkup pelayanan Tera atau Tera Ulang UTTP. Penilaian ulang dilakukan terhadap UML yang akan mengembangkan ruang lingkup layanan.

Untuk dapat melakukan penilaian ulang, UML harus melengkapi data-data berupa: (a). ketersediaan SDM yang memiliki kompetensi untuk melakukan tera, tera ulang UTTP yang ruang lingkungannya akan ditambahkan; (b). data potensi UTTP yang mendasari penambahan ruang lingkup; (c). daftar standar yang dimiliki maupun milik pihak lain dengan perjanjian kerjasama peminjaman yang dipastikan ketertelusurannya;(d). serta adanya Instruksi Kerja yang valid dan paling mutakhir Untuk memastikan Instruksi Kerja dikuasai dengan baik, Penera dihadapan Tim Teknis harus melakukan pemaparan Instruksi Kerja. Ketidaksesuaian pada saat paparan dengan dokumen yang disampaikan harus dilakukan Tindakan perbaikan, dan jika seluruh aspek penilaian ulang dipenuhi, maka Direktur Metrologi menerbitkan SKKPTTU dengan menambah ruang lingkup baru sesuai permohonan.

PEMBAHASAN

Untuk memastikan bahwa setiap UTTP yang digunakan menghasilkan penunjukan yang benar, maka harus dilakukan kegiatan pengujian yang, kemudian dibubuhkan sebuah tanda status keabsahan UTTP tersebut, kegiatan ini disebut sebagai menera, dan pengulangan atas kegiatan menera pada periode tertentu sesuai peraturan perundangan disebut sebagai tera ulang (lebih lanjut mengenai definisi menera dan tera ulang dapat dilihat dalam Ketentuan Umum Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal).

UML sebagai sebuah unit kerja yang menjalankan tugas sebagaimana dimaksud dalam UU No 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, meliputi pelaksanaan tera, tera ulang UTTP dan pengawasan kemetrolagian, dalam pelaksanaan operasionalnya harus memperhatikan pengaturan sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal. Peraturan Menteri ini menjadi titik tolak terbangunnya sebuah unit organisasi yang memberikan jaminan kepercayaan publik terkait kebenaran hasil pengukuran, terutama yang berhubungan dengan transaksi barang dan jasa.

Perkembangan jumlah UTTP yang bertanda tera sah dari tahun ke tahun yang menggambarkan kinerja UML adalah : Tahun 2010 jumlah UTTP yang bertanda tera sah sebanyak 2.363.108, tahun 2011 sebanyak 4.717.429, tahun 2012 sebanyak 5.619.663,tahun 2013 sebanyak 5.844.812, tahun 2014 4.633.026, tahun 2015 sebnyak 5.559.196, tahun 2016 sebanyak 3.220.334, tahun 2017 sebanyak 6.830.666 (Subdit Analisa Kemetrolagian dalam Laporan Kinerja Direktorat Metrologi 2017, 2018 :21). Tahun 2018 sebanyak 6.666.497 (Lapkin Ditmet 2018, 2019:19).Tahun 2019 sebanyak 12.947.796 (Lapkin Ditmet 2019,2020:13) dan pada Tahun 2020 mengingat pandemic Covid-19 melanda pelayanan tera/tera ulang UTTP banyak dihentikan sehingga laporan yang didapat hanya pada Triwulan kedua Tahun 2020 sebanyak 3.096.414.

Sejak tahun 2010 hingga triwulan II tahun 2020 jumlah UTTP yang bertanda tera sah yang berlaku mencapai 57.160.253 unit (Lapkin Ditmet 2020, 2021:20). Jika dibandingkan dengan data

potensi UTTP sebesar 68.552.441 (Laporan Kinerja Direktorat Metrologi 2020, 2021 :18), maka prosentase UTTP yang bertanda tera sah sampai tahun 2020 telah mencapai 83,38%.

Jika memperhatikan data UTTP bertanda tera sah sejak tahun 2010 hingga tahun 2017, dapat dilihat adanya kecenderungan peningkatan. Hal ini memiliki hubungan dengan semakin banyaknya UML yang terbentuk sebagai bentuk pelaksanaan UU No 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.

UML di Indonesia dalam periode tahun 1999 hingga tahun 2011 baru berjumlah 51 UML, selanjutnya pada tahun 2012 bertambah 1 UML hingga menjadi 52 UML. Pada periode tahun 2013 hingga 2017 akumulasi UML yang telah terbentuk 97 UML. Tahun 2018 terdapat perubahan signifikan dimana UML yang dibentuk telah mencapai 194 UML, dan di tahun 2019 menjadi 300 UML, selanjutnya pada tahun 2020 telah dilakukan penilaian terhadap 373 UML. Dan akhirnya sampai dengan bulan April tahun 2021 telah dilakukan penilaian terhadap 405 UML. Dengan demikian dari 509 kabupaten/kota yang ada di seluruh Indonesia, saat ini UML yang dinilai telah mencapai 79,6%.

Dari Jumlah tersebut 343 UML dilaporkan telah operasional dan memberikan layanan tera, tera ulang UTTP secara mandiri, 62 UML yang telah dinilai namun belum dapat memberikan layanan dilatabelakangi adanya tindakan perbaikan yang harus dilakukan pasca penilaian. Dalam pelaksanaan Penilaian, *Surveillance* maupun Penilaian Ulang tidak jarang ditemukan adanya hambatan. Hambatan mendasar yang sering dijumpai umumnya meliputi SOTK UML belum tersedia, standar yang belum tertelusur, tidak tersedianya SDM Kemetrolgian, dan SDM tersedia namun belum lulus uji kompetensi.

Untuk dapat menyelesaikan masalah standar yang belum tertelusur, harus dilakukan kajian atas akar masalahnya. Selama ini penyebab hal ini terjadi adalah tidak tersedianya anggaran untuk melakukan verifikasi standar ke BSML atau ke Direktorat Metrologi. Dalam beberapa hal juga terjadi karena UML belum dapat melakukan verifikasi secara mandiri. Ketidakmampuan verifikasi secara mandiri, terjadi akibat komposisi standar yang belum sesuai, juga karena UML belum memiliki SDM yang kompeten terkait diseminasi standar.

Struktur Organisasi dan Tata Kerja, merupakan syarat fundamental, karena pelaksanaan fungsi metrologi legal harus diwadahi dalam suatu bentuk organisasi khusus sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Oleh karena itu Kementerian Perdagangan melalui Dirjen Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga, akan menerbitkan surat kepada Bupati/Walikota dengan tembusan kepada Direktur Jenderal Bina Bangda Kementerian Dalam Negeri, agar segera menyusun Peraturan Bupati/Walikota terkait SOTK UML sesuai dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.

Tidak tersedianya SDM Kemetrolgian dapat diselesaikan melalui penyediaan dari internal di lingkungan Pemerintahan Daerah, dimana SDM dengan kualifikasi yang sesuai untuk JF Penera direkrut dari Organisasi Perangkat Daerah yang lain, kemudian diikutsertakan dalam pelatihan khusus. Dalam hal tidak dapat diperoleh SDM secara internal, pilihan terakhir yang harus dilakukan adalah melakukan rekrutmen CPNS.

Kualitas sumber SDM yang akan dilatih turut menentukan kualitas hasil pelatihan, oleh karena itu seleksi awal termasuk skema psikotes dilakukan agar SDM yang diusulkan mengikuti pelatihan memiliki kompetensi awal yang memadai, sehingga pada saat uji kompetensi pasca pelatihan dapat dilalui dengan baik.

Skema pelatihan yang komprehensif harus dirancang untuk memenuhi kesenjangan antara kebutuhan layanan dan kompetensi metode pengujian UTTP. Pelatihan harus dapat dipastikan untuk mengakomodir pola klasikal dan non klasikal, seperti magang, *on the job training*, *coaching*, *mentoring*, dan lain-lain, sehingga keterbatasan lembaga pelatihan yang ada dapat diatasi melalui cara-cara lain.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

- a. Metrologi Legal berkontribusi menjaga kepercayaan publik terhadap hasil pengukuran dan alat ukur dalam transaksi barang dan jasa, kesehatan, keselamatan, serta monitoring kelestarian fungsi lingkungan hidup.
- b. Untuk menjaga kepercayaan terhadap penggunaan UTTP publik harus dilakukan tera dan tera ulang oleh pegawai berhak dari UML.
- c. Untuk dapat melaksanakan kegiatan tera, tera ulang UTTP, UML harus memiliki SKKPTTU UTTP dan CTT. Dimana dalam proses penerbitan SKKPTTU didahului dengan proses penilaian.
- d. Surveillance dilakukan untuk memastikan konsistensi kompetensi tata kelola UML terjaga sepanjang waktu.
- e. Penilaian ulang menjadi bagian untuk memastikan perluasan ruang lingkup layanan memenuhi ketentuan.
- f. Seluruh skema assessment yang dikembangkan, dilakukan dengan tujuan untuk memastikan UML dapat menyelenggarakan tugas fungsinya secara profesional dengan layanan prima, sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai Penjaga Kepercayaan Publik.

Rekomendasi

- a. Urusan Metrologi Legal, harus menjadi salah satu Indikator Kinerja Utama Daerah, masuk dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah, serta terakomodir dalam Rencana Kerja Pembangunan Daerah, sehingga persoalan pembiayaan yang menjadi alasan klasik tidak terulang.
- b. Penyiapan SDM secara khusus dapat ditempuh melalui pemanfaatan lulusan Akademi Metrologi dan Instrumentasi (AKMET) melalui kerjasama dengan daerah yang diikat melalui kesepakatan bersama antara Menteri Perdagangan, Menteri Dalam Negeri dan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi.
- c. Pengembangan kompetensi dikembangkan melalui pelatihan baik klasikal maupun non klasikal melalui berbagai metode seperti on the job training, coaching atau pemagangan SDM UML ke BSMU atau UML terdekat dengan pengalaman dan kompetensi yang memadai.

REFERENSI

- B. Hayat, B 2007, 'Penilaian Kelas Dalam Penerapan Standar Kompetensi', Jurnal pendidikan Penabur 03 Desember 2007 hal 8
- Bayle, John E, 1986, '*Managing Organisational Behavior*', New York: John Willey & Sons
- Gareth Organ 1997, '*The Image of Organization*'. London: SAGE Publication
- OIML, 2021, https://www.oiml.org/en/publications/recommendations/publication_view?p_type=1&p_status=1
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 Tentang Unit Metrologi Legal.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 69/M-DAG/PER/10/2014 tentang Pengelolaan SDM Kemetrolgian
- Sudjana dan Ibrahim, 1989, 'Penelitian dan Penilaian Pendidikan'. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal.
- Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
- Wulan, Ratna Ana 2008 , 'Penilaian Kinerja dan Portofolio Pada Pembelajaran Biologi', Jurnal Pendidikan UPI
- Yousafzai, S.Y., J.G dan Fixall, G.R. 2007. *A Proposed Model of Etrust for Electronic Banking, Technovation* Vol.23 No.11, pp. 847-860.
- Yilmaz, A dan Atalay, C.G. 2009. *A Theoretical Analyze O The Concept Of Trust in Organisational Life*. European Journal of Social Sciences, Volume 8, Number 2
- RecommendationOIMLhttps://www.oiml.org/en/publications/recommendations/publication_view?p_type=1&p_status=1

DESAIN SISTEM TERINTEGRASI E-LAB PADA PENGELOLAAN HARIAN LABORATORIUM UAPV BIDANG METROLOGI LEGAL KABUPATEN TANGERANG

Bahtiar, Muhammad¹⁾, Fahrulrohman, Maftul²⁾

¹⁾*Bidang Metrologi Legal, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Tangerang*
bahtiar.mbahe@gmail.com

²⁾*Bidang Metrologi Legal, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Tangerang*
maftul.metrologi@gmail.com

ABSTRACT

Daily Management of the Laboratory for Measurement, Current, Length and Volume (UAPV) consists of the Management of Borrowing Standard UAPV Laboratory Equipment and Recording Laboratory Environmental Conditions in the form of Temperature, Humidity, and Pressure. With the tightness of the existing implementation schedule, the daily management of the UAPV Laboratory has not been running as it should be. Sometimes, when the application process is about to be carried out, the Penera and the Technical Team do not know the position of the Standard Tool that will be used to carry out the implementation. For this reason, an e-lab system was created with input using google form and the monitoring system using google data studio to make it easier for the UAPV laboratory officers and people in charge of real-time input and monitoring anywhere and anytime. The daily recording process is carried out three times in the morning, afternoon and evening and the use of a 20 L measuring vessel is used as a prototype in daily management of the use of this e-lab system-based standard measuring device. By using this e-lab system, it is hoped that the supervisory function will run so that administrative input in the management of laboratory equipment continues and maintains the quality of the UAPV laboratory and its standard equipment.

Keywords: Metrology, UAPV, measuring vessel, Google Form, Google data studio, Google sites

ABSTRAK

Pengelolaan Harian Laboratorium Ukur Arus Panjang dan Volume (UAPV) terdiri atas Pengelolaan Peminjaman Alat Standar Laboratorium UAPV dan Perekaman Kondisi Lingkungan Laboratorium berupa Suhu, Kelembaban, serta Tekanan. Dengan Padatnya Jadwal Peneraan yang ada, Pengelolaan Harian Laboratorium UAPV belum Berjalan sebagai mana mestinya. Terkadang, ketika proses peneraan akan dilakukan, Penera dan Tim Teknis tidak mengetahui posisi Alat Standar yang akan dipakai untuk melakukan Peneraan. Untuk itu dibuatlah sistem e-lab dengan penginputan menggunakan google form dan sistem monitoringnya menggunakan google data studio untuk memudahkan petugas dan penanggung jawab laboratorium UAPV dalam melakukan penginputan dan monitoring secara realtime dimana pun dan kapan pun. Proses perekaman harian dilakukan sebanyak tiga kali pada pagi, siang dan sore hari serta penggunaan bejana ukur 20 L digunakan sebagai prototipe dalam pengelolaan harian penggunaan alat standar ukuran berbasis sistem e-lab ini. Dengan menggunakan sistem e-lab ini diharapkan fungsi pengawasan akan berjalan sehingga penginputan administrasi dalam pengelolaan alat laboratorium tetap berjalan dan menjaga kualitas laboratorium UAPV dan alat standar yang dimiliki.

Kata Kunci: Metrologi, UAPV, Bejana Ukur, Google Formulir, Google data studio, Google sites

PENDAHULUAN

Potensi Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) yang perlu dilakukan peneraan di Kabupaten Tangerang sangat besar. Tercatat di tahun 2020 lalu, terdapat 934.358 unit UTTP yang telah dilakukan Peneraan. Dari jumlah UTTP tersebut, terdapat 893.596 unit yang masuk dalam ruang lingkup seksi Ukur, Arus, Panjang dan Volume (UAPV) dan terdapat 4.119 unit UTTP membutuhkan Alat Standar Laboratorium UAPV dalam proses peneraanya. Artinya penggunaan terhadap Alat Standar UAPV dalam tiap harinya sangat tinggi. Untuk itu, diperlukan pengelolaan Alat Standar yang benar sesuai dengan Permendag no. 52 tahun 2019 tentang Standar Ukuran Metrologi

Legal pada pasal 10 yang mewajibkan unit Metrologi Legal untuk melakukan pengelolaan standar seperti perawatan Standar ukuran, pendokumentasian standar ukuran, penggunaan standar ukuran, dan jaminan kesesuaian hasil pengukuran. Sistem pengelolaan laboratorium perlu dikendalikan secara sistematis dan transparan agar bisa berhasil (fatchiyah : 2018). Keberhasilan dapat dicapai melalui pengimplemantasian dan pemeliharaan sistem manajemen mutu yang didesain untuk selalu memperbaiki efektivitas dan efisiensi kinerjanya dengan mempertimbangkan kebutuhan semua pihak yang berkepentingan. Untuk mencapai *Good Laboratory Practice* (GLP), tergantung pada proses organisasi dan kondisi dimana laboratorium dirancang, dibangun, dimonitor, direkam dan dilaporkan dengan sebenar-benarnya.

Pengelolaan harian laboratorium Ukur Arus Panjang dan Volume (UAPV)

Pengelolaan harian laboratorium ukur arus panjang dan volume (UAPV) terdiri atas penggunaan alat standar laboratorium UAPV dan perekaman kondisi lingkungan laboratorium berupa suhu, kelembaban, serta tekanan. Untuk menggunakan alat standar ukuran laboratorium UAPV, setiap petugas diwajibkan untuk melakukan pengadministrasian saat melakukan peminjaman maupun pengembalian alat tersebut. Hal ini sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pengelolaan standar ukuran dan peralatan pendukungnya yang tertuang pada Permendag nomor 115 tahun 2018. Namun dengan padatnya jadwal peneraan yang ada, pengelolaan harian laboratorium UAPV belum berjalan sebagaimana mestinya. Terkadang, ketika proses peneraan akan dilakukan, penera dan tim teknis tidak mengetahui posisi alat standar yang akan dipakai untuk melakukan Peneraan. Hal ini dikarenakan posisi alat standar yang tidak ada di laboratorium UAPV dan tidak ada catatan peminjaman pada buku peminjaman. Setelah ditelusuri, ternyata alat Standar tersebut sedang dipakai oleh tim penera lainnya dan tidak mencatat peminjamannya di buku peminjaman. Hal ini dimungkinkan karena buku peminjaman yang masih fisik, mudah dipindah-pindahkan dari tempat yang seharusnya.

Selain itu, pengelolaan harian lainnya berupa perekaman kondisi lingkungan laboratorium UAPV juga masih belum optimal. Proses perekaman harian dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dalam sehari yaitu pagi, siang dan sore hari. Namun, hasil rekaman yang ditulis di buku administrasi terkadang masih kosong. Hal ini dikarenakan PIC harian yang bersangkutan belum menulis atau melakukan pengecekan kondisi lingkungan laboratorium UAPV. Kemungkinan karena adanya kegiatan lain yang mendadak dan lebih mendesak menjadi penyebab tidak dilakukannya perekaman harian Laboratorium UAPV. Padahal, selain lingkungan bebas debu, suhu dan kelembaban adalah parameter penting yang perlu dikontrol karena dapat berkontribusi pada hasil analisis. Salah satu hal yang dipengaruhi oleh perubahan suhu dan kelembaban adalah pada kalibrasi alat volumetrik (Deepak : 2015). Deepak juga menyatakan bahwa pada rentang suhu $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, peralatan volumetrik terutama yang terbuat dari kaca memiliki koefisien muai panas yang sangat rendah tetapi media cair yang digunakan untuk kalibrasi menunjukkan variasi volume yang signifikan dalam tiap derajat perubahan suhunya. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya kontrol suhu dan kelembaban dalam laboratorium. Pengkondisian suhu dan kelembaban juga menjadi faktor penting dalam mencegah tumbuhnya mikroba pada alat pengujian sehingga mengganggu dalam proses peneraannya. Keberadaan mikroorganisme dalam ruangan umumnya dalam bentuk spora jamur terdapat pada tempat-tempat seperti sistem ventilasi, selain itu kelembaban sebagai pemicu tumbuhnya bakteri dan jamur. Mikroorganisme tersebar dalam ruangan dikenal sebagai istilah bioaerosol (Suriawira U, 2005). Pada umumnya bakteri memerlukan kelembaban relatif (relative humidity, RH) yang cukup tinggi, kira-kira 85% . Hal ini yang memungkinkan perkembangbiakan mikroba ke dalam alat standar ukuran terutama alat volumetrik pada laboratorium UAPV jika pengkondisian suhu dan kelembaban tidak terjaga.

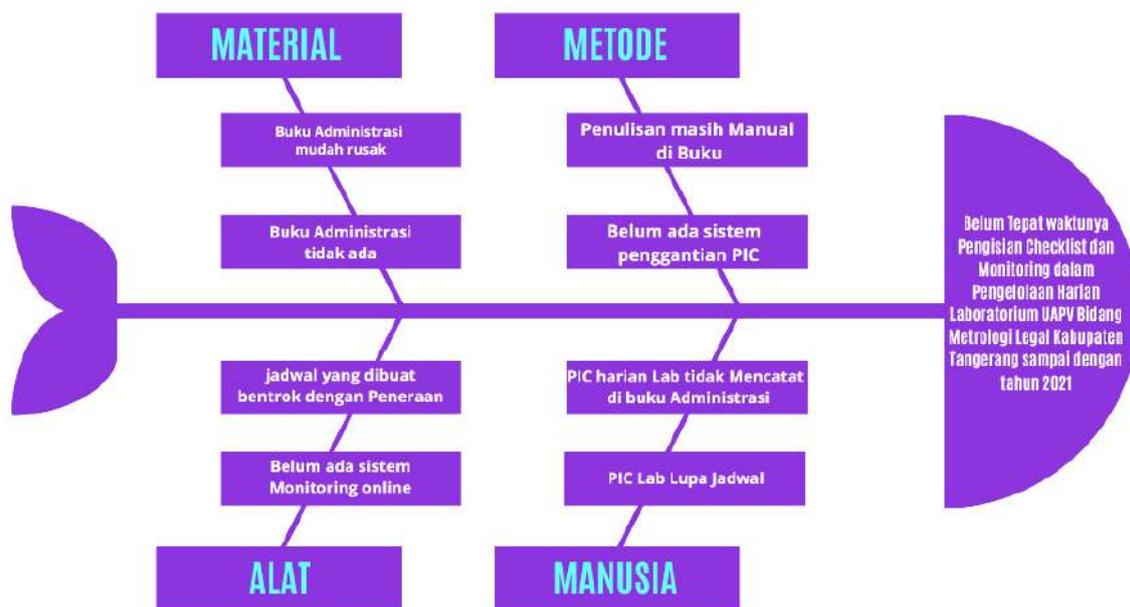
Selain itu, Monitoring terhadap Laporan Harian Laboratorium UAPV juga belum dilakukan dengan optimal karena harus dilakukan dengan melihat langsung buku laporan di dalam Laboratorium,

sehingga ketika proses Perekaman Lingkungan Harian dan Peminjaman Alat Standar Laboratorium tidak dilakukan, tidak diketahui secara langsung dan tidak dapat segera digantikan perannya oleh PIC pengganti.

Dampak yang dihasilkan

Jika hal ini terus dibiarkan terjadi, kita tidak akan mengetahui kondisi aktual Laboratorium UAPV apakah masih memenuhi standar kualifikasi Laboratorium yang telah ditetapkan sehingga akan mempengaruhi kualitas alat standar yang kita miliki untuk proses peneraan. Proses peneraan yang bertujuan untuk memastikan nilai kebenaran alat yang dipakai dalam kegiatan perdagangan pada masyarakat menjadi tidak sempurna dengan kondisi Alat Standar yang belum terstandarkan proses pengelolaannya. Selain itu, dalam penggunaan Alat Standar yang tidak selalu tercatat dalam buku peminjaman akan berdampak pada kekeliruan dalam laporan stok alat laboratorium, alat laboratorium yang lupa dikembalikan dan berpotensi hilang dan tidak tercatat dalam Laporan pengelolaan harian sehingga tidak bisa dilakukan pencarian ataupun penggantian lebih cepat. Dampak terbesar dari masalah tersebut adalah tidak adanya alat standar saat akan dilakukan proses Peneraan sehingga tidak bisa melakukan pelayanan Peneraan. Di dalam Permendag No. 52 tahun 2019 pasal 10, 11, dan 13 ayat 7 tentang Standar Ukuran Metrologi Legal juga dijelaskan tentang kewajiban Bidang Metrologi Legal untuk mengelola Alat Standar yang dimiliki dan jika tidak melakukan kewajiban tersebut, maka akan dikenai sanksi administratif berupa peringatan tertulis sampai sebanyak 3 (tiga) kali lalu kemudian surat perintah penghentian pelayanan jika peringatan tertulis tersebut tidak diindahkan.

Untuk memperdalam analisis terhadap permasalahan ini, dilanjutkan dengan menganalisa penyebab akar masalah yang terjadi. Teknik Analisa mencari penyebab isu menggunakan Diagram tulang ikan sebagai berikut :



Gambar.1 Diagram Tulang Ikan

Berdasarkan diagram tulang ikan di atas, permasalahan terbesar adalah belum disiplinnya PIC harian dalam melakukan pencatatan terhadap perekaman kondisi lingkungan maupun peminjaman alat

standar Laboratorium UAPV. Hal ini terjadi karena mungkin jadwal PIC harian tersebut bersamaan dengan jadwal lainnya yang bersifat mendadak dan lebih mendesak, namun karena fungsi kontroling melalui monitoring harian juga belum berjalan efektif karena prosesnya harus secara langsung dilakukan di dalam laboratorium UAPV sedangkan penanggung jawab laboratorium UAPV belum tentu ada di kantor karena urusan kedinasan lainnya, kekosongan inputan harian ini tidak terdeteksi di awal, sehingga pengelolaan harian laboratorium UAPV pada hari tersebut tidak berjalan. Selain itu karena media penginputan masih dilakukan secara manual di buku administrasi, terkadang buku tersebut rusak, tidak pada tempatnya atau bahkan hilang membuat pengadministrasian harian laboratorium UAPV tidak berjalan seperti seharusnya.

Tujuan Penelitian

Untuk itu, kami mengusulkan sebuah desain sistem terintegrasi E-Lab yaitu desain sistem yang terintegrasi saat melakukan pengelolaan harian laboratorium dari proses penginputan data sampai dengan proses monitoringnya. Tujuan dari sistem E-Lab ini adalah proses monitoring pada pengelolaan harian berupa penggunaan alat dan perekaman kondisi laboratorium UAPV dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun secara *real time* menggunakan aplikasi berbasis Web yang dapat diakses melalui komputer maupun telepon genggam menggunakan konektivitas internet sehingga dapat dengan cepat mengetahui hasil pengelolaan harian laboratorium UAPV dan menanggulangnya dengan segera ketika terdapat masalah terhadap kondisi lingkungan laboratorium maupun dengan penggunaan alat standar ukuran laboratorium UAPV. Dengan berjalannya sistem terintegrasi E-Lab ini, diharapkan pengelolaan harian laboratorium UAPV, Bidang Metrologi Legal, Kabupaten Tangerang akan tetap berjalan dan terjaga kualitasnya.

METODE

Dengan memanfaatkan teknologi Internet dalam pengelolaan laboratorium berbasis E-Lab ini, diharapkan dapat memudahkan petugas dalam menginput data harian pengelolaan laboratorium UAPV seperti perekaman kondisi lingkungan dan peminjaman alat standar laboratorium uapv serta meningkatkan peran monitoring oleh penanggung jawab laboratorium sehingga fungsi pengawasan harian bisa tetap berjalan dimanapun berada tanpa harus berada di ruangan laboratorium UAPV. Dengan begitu ketika PIC harian tidak bisa menjalankan tugasnya karena ada urusan mendesak ataupun karena faktor lupa, dapat terdeteksi secara langsung dan segera dilakukan penggantian oleh PIC pengganti sesuai dengan jadwal pengelola harian laboratorium UAPV yang telah dibuat. Selain itu, penggunaan sistem online juga dapat mengatasi masalah buku administrasi yang rusak maupun tidak adanya buku administrasi tersebut karena suatu hal. Pada akhirnya, pengelolaan harian laboratorium UAPV dapat terus berjalan dan dapat dievaluasi secara langsung sehingga pengelolaan harian laboratorium UAPV dapat berjalan lebih efektif.

Peng-input-an data menggunakan google formulir

Proses *peng-input-an* data perekaman kondisi lingkungan laboratorium UAPV dilakukan dengan menggunakan google formulir. Pemilihan google formulir sebagai media inputan karena memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan, hasil *real-time*, cara share mudah dan gratis. Item *peng-input-an* terdiri atas tanggal pengecekan, nama petugas, suhu, kelembaban dan tekanan. Pada proses pelaksanaannya, perekaman kondisi lingkungan laboratorium dilakukan dengan melakukan pemindaian *qr-code* yang telah ditempel di laboratorium UAPV dan mengikuti alur diagram seperti pada gambar berikut :



Gambar.2 Alat ukur kondisi lingkungan pada laboratorium UAPV & diagram alirnya

Proses perekaman dilakukan dari luar laboratorium guna memudahkan akses bagi petugas dan mendapatkan hasil kondisi lingkungan laboratorium yang aktual. Selain itu, kondisi lingkungan laboratorium juga tetap terjaga dari mobilitas manusia.

Desain sistem *e-lab* pada penggunaan alat standar ukuran laboratorium UAPV diterapkan pada bejana ukur volume 20 L sebagai *prototipe*. Proses administrasi peminjaman dan pengembaliannya juga menggunakan google formulir dengan melakukan pemindaian *qr-code* yang telah tersedia pada stiker identitas tiap alat standar laboratorium UAPV. Proses *peng-input-an* dengan google formulir menggunakan beberapa item yang wajib diisi oleh petugas seperti nama peminjam/pengembalian, tanggal peminjam/pengembalian, keperluan dan foto alat standar yang dipinjam/dikembalikan secara *real-time* (menggunakan *watermark* waktu saat peminjaman). Sementara identitas alat yang dipinjam sudah secara otomatis *ter-input* pada google formulir tersebut guna mengurangi kekeliruan dalam *peng-input-an* secara manual. Diagram alir proses peminjaman dan pengembalian serta *qr-code* pada bejana ukur volume 20 L dapat dilihat pada gambar berikut.

 BIDANG METROLOGI LEGAL DISPERINDAG KABUPATEN TANGERANG F.07.T	Nama Alat No. Seri Kapasitas Masa berlaku	NO. INVENTARIS : Bejana Ukur MDH : 064/18 : 20 L / 5 mL : 01-Sep-22
	Peminjaman  http://bit.ly/MDH06418	Pengembalian  http://bit.ly/MDH06418K

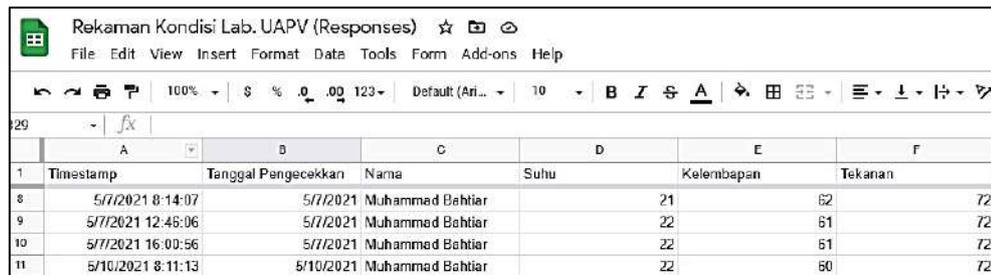


Gambar 3. Stiker alat standar laboratorium UAPV dan diagram alurnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penginputan Perekaman Kondisi Laboratorium menggunakan google formulir

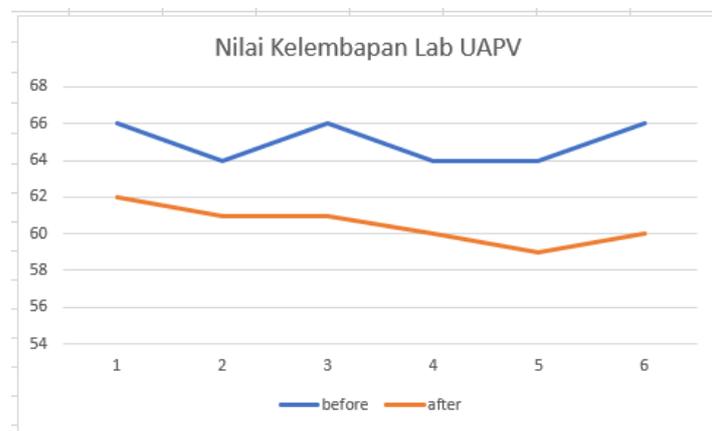
Perekaman kondisi laboratorium diinput menggunakan google formulir sebanyak 3 (tiga) kali sehari sekitar pukul 08.00, pukul 12.00, dan pada pukul 16.00 menggunakan google formulir untuk kemudian direkam pada *google spreadsheet* seperti pada gambar 4 berikut :



	A	B	C	D	E	F
1	Timestamp	Tanggal Pengecekan	Nama	Suhu	Kelembapan	Tekanan
8	5/7/2021 8:14:07	5/7/2021	Muhammed Bahtiar		21	62
9	5/7/2021 12:46:06	5/7/2021	Muhammed Bahtiar		22	61
10	5/7/2021 16:00:56	5/7/2021	Muhammed Bahtiar		22	61
11	5/10/2021 8:11:13	5/10/2021	Muhammed Bahtiar		22	60

Gambar 4. Hasil penginputan data perekaman kondisi lingkungan lab UAPV

Perekaman dilakukan pada tanggal 7 mei 2021 melalui google formulir dan berhasil terinput secara langsung pada *google spreadsheet* seperti pada gambar 4 dengan tepat. Berdasarkan data suhu dan kelembapan tersebut, diketahui bahwa kondisi laboratorium UAPV masih sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu pada rentang suhu 18-23°C dan rentang kelembapan 40-70°C. Selain itu dengan perekaman dari luar ruangan laboratorium juga didapatkan penurunan nilai kelembapan seperti ditunjukkan pada gambar grafik di bawah ini :



Gambar 5. Penurunan nilai kelembapan lab UAPV setelah perekaman dilakukan dari luar Lab

Dengan makin sedikitnya mobilitas manusia sebagai salah satu sumber kalor, terjadi penurunan nilai kelembapan pada laboratorium UAPV. Hal ini sejalan dengan salah satu klausul pada ISO 17025 : 2017 tentang kondisi fasilitas dan kondisi lingkungan pada klausul nomor 6.3. Dengan melakukan perekaman suhu dan kelembapan dari luar laboratorium, menjadikan nilai pengukuran menjadi lebih akurat dan valid.

Monitoring Perekaman Kondisi Laboratorium menggunakan google data studio

Data yang telah diinput oleh petugas dalam melakukan perekaman kondisi laboratorium akan langsung diolah melalui *google spreadsheet* seperti pada gambar 4 dan divisualisasikan menggunakan *google data studio* sebagai mana gambar berikut :



Gambar 6. monitoring perekaman kondisi lingkungan lab UAPV

Berdasarkan gambar 6 diatas didapatkan kesesuaian data pada *google spreadsheet* dengan *google data studio*. Namun, fungsi ini memiliki kelemahan yaitu diperlukan waktu maksimal 15 menit dalam *refreshing* data sehingga proses monitoring baru bisa berjalan maksimal setelah 15 menit dari penginputan data. Dalam visualisasi *google data studio* yang dibuat, dapat menampilkan historikal grafik suhu, kelembaban dan tekanan lingkungan laboratorium. Selain itu, juga menampilkan data terupdate berupa tabel yang angka nya akan berubah warna menjadi merah jika tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Hal ini berguna dalam menganalisis tren data kondisi lingkungan laboratorium UAPV sehingga dapat dengan cepat dan mudah dalam melakukan evaluasi dan penanggulangannya. Untuk melakukan akses ke dalam monitoring perekaman kondisi laboratorium dapat memindai *qr-code* seperti pada gambar.2. Penggunaan *google data studio* bertujuan untuk memudahkan monitoring oleh penanggung jawab laboratorium dimana *pun* dan kapanpun karena data tersebut bersifat online dan dapat diakses oleh semua orang sebagai bentuk transparansi pengelolaan laboratorium UAPV.

Penginputan penggunaan alat standar ukuran laboratorium menggunakan google formulir

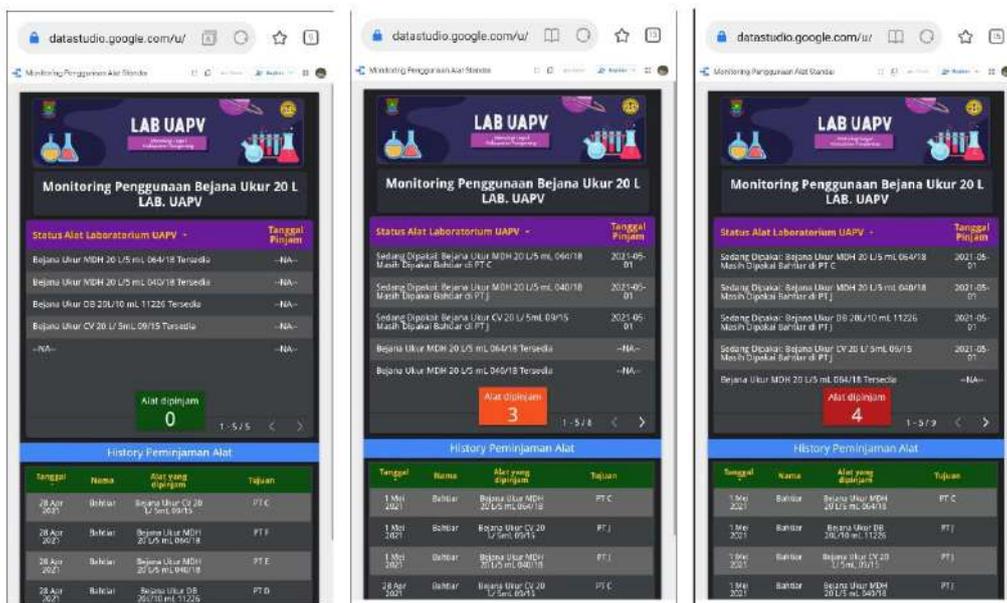
Penginputan penggunaan alat standar dilakukan sebanyak 2 (dua) kali yaitu saat melakukan peminjaman dan saat mengembalikan alat tersebut ke laboratorium UAPV. Media penginputan juga menggunakan *google formulir* secara terpisah dan direkam dalam *google spreadsheet* seperti pada gambar. 7 di bawah ini

Tanggal	Alat Standar yang dipinjam	Nama Peminjam	Tanggal Pengembalian	Keperluan Peminjaman	Foto Alat yang dipinjam
4/27/2021 10:54:57	Bejana Ukur MDH 20 L/5 mL 040/18	Bahar	4/27/2021	PT A	https://drive.google.com/...
4/26/2021 11:23:41	Bejana Ukur MDH 20 L/5 mL 040/18	Bahar	4/26/2021	PT B	https://drive.google.com/...
4/26/2021 11:28:44	Bejana Ukur CV 20 L/5 mL 09/15	Bahar	4/26/2021	PT C	https://drive.google.com/...
4/26/2021 11:31:14	Bejana Ukur DB 20L/10 mL 11226	Bahar	4/26/2021	PT D	https://drive.google.com/...
4/26/2021 11:58:04	Bejana Ukur MDH 20 L/5 mL 040/18	Bahar	4/26/2021	PT E	https://drive.google.com/...
4/26/2021 13:13:33	Bejana Ukur MDH 20 L/5 mL 040/18	Bahar	4/26/2021	PT F	https://drive.google.com/...

Gambar 7. hasil penginputan penggunaan alat standar lab UAPV

Monitoring penggunaan Alat Laboratorium UAPV menggunakan google data studio

Data yang telah diinput oleh petugas dalam melakukan peminjaman serta pengembalian alat laboratorium UAPV juga langsung diolah melalui google spreadsheet seperti pada gambar 7 dan divisualisasikan menggunakan google data studio sebagai mana gambar berikut :



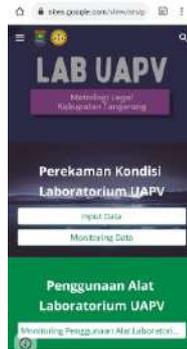
Gambar.8 monitoring penggunaan alat lab UAPV

Dalam visualisasi google data studio yang dibuat, dapat menampilkan kondisi update pemakaian bejana ukur volume 20 L. Baik yang sedang dipakai, maupun yang tersedia di dalam laboratorium UAPV. Pada kotak “alat dipinjam” juga akan menampilkan warna yang semakin berwarna merah jika stok alat tersedia semakin sedikit atau bahkan habis. Hal ini diharapkan dapat memudahkan penanggung jawab laboratorium dalam memonitoring penggunaan alat standar laboratorium UAPV yang digunakan baik dalam pelayanan maupun untuk kebutuhan tertentu seperti verifikasi ulang. Selain itu, dalam google data studio yang telah dibuat ini, juga menampilkan data historikal tabel peminjaman terakhir yang menampilkan nama dan keperluan penggunaannya untuk memudahkan *tracking* jika suatu ketika alat tersebut lupa ataupun hilang dalam proses pelayanan. Hal ini sangat berguna dalam menjaga penggunaan alat standar laboratorium UAPV dalam pelayanan peneraan sehingga dapat dengan cepat dan mudah dalam melakukan evaluasi dan penanggulangan jika terjadi

suatu masalah. Untuk melakukan akses ke dalam monitoring perekaman kondisi laboratorium dapat memindai *qr-code* seperti pada gambar.3.

Pengelolaan harian Laboratorium UAPV menggunakan google sites

Untuk memudahkan akses bagi petugas harian yang merekan kondisi laboratorium UAPV maupun melakukan peminjaman dan pengembalian alat laboratorium, serta dalam melakukan monitoring pengelolaan harian Laboratorium UAPV, dibuatkanlah web khusus mengenai pengelolaan harian laboratorium seperti pada gambar berikut :



Gambar 9. Google sites pengelolaan harian lab UAPV

Dengan terintegrasinya pengelolaan harian laboratorium UAPV ini, mendukung terciptanya manajemen mutu laboratorium yang telah ditetapkan oleh ISO 17025 : 2017 yaitu tentang fasilitas dan kondisi lingkungan laboratorium. Kondisi lingkungan harus sesuai untuk kegiatan laboratorium dan tidak berpengaruh buruk pada keabsahan hasil. Selain itu, kondisi lingkungan yang diperlukan harus dipantau secara berkala, dikendalikan serta terdokumentasikan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan Hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa desain terintegrasi E-Lab dalam pengelolaan harian Lab UAPV Bidang Metrologi Legal Kabupaten Tangerang dapat dilakukan. Proses penginputan perekaman kondisi lingkungan laboratorium UAPV dan penggunaan alatnya dapat terekam dengan tepat dan cepat. Proses Monitoring melalui *google data studio* dapat dilihat dalam bentuk grafik dan tabulasi data yang dapat difilter sehingga memudahkan dalam proses monitoringnya. Sistem penginputan dan monitoring juga diintegrasikan ke dalam sebuah website sehingga memudahkan dalam melakukan keseluruhan aktivitas pengelolaan harian laboratorium UAPV, bidang metrologi legal, Kabupaten Tangerang. Harapannya dengan diberlakukannya sistem e-lab ini, dapat memudahkan petugas dalam melakukan penginputan serta proses monitoring pengelolaan harian lab UAPV akan tetap berjalan dimanapun dan kapanpun sehingga kualitas laboratorium UAPV Bidang Metrologi Legal Kabupaten Tangerang tetap terjaga.

Dengan diterapkannya sistem e-lab pada pengelolaan harian Lab UAPV. Kami merekomendasikan untuk dilakukan penerapannya pada penggunaan seluruh alat laboratorium UAPV dan seluruh laboratorium pada Bidang Metrologi Kabupaten Tangerang yaitu Laboratorium Massa dan Timbangan serta Laboratorium Pengujian BDKT. Selain itu, penggunaan *google data studio* yang masih gratis membuat sistem *refreshing* data baru bisa dilakukan maksimal setiap 15 menit, serta penyimpanan data yang terbatas. Untuk itu, sistem e-lab ini masih perlu dikembangkan guna memfasilitasi seluruh kebutuhan laboratorium dan alat standar ukuran pada bidang Metrologi Legal, Kabupaten Tangerang.

REFERENSI

- Undang-Undang Nomor 2 tahun 1981 tentang Metrologi legal
Peraturan Kementerian Perdagangan Nomor 52 tahun 2019 tentang Standar Ukuran Metrologi legal
Peraturan Kementerian Perdagangan Nomor 115 tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal
Dinas Perindustrian dan Perdagangan, 2018. *Buku Profil Bidang Metrologi Legal*, Edisi Pertama.
BSN.,2017, *Pengenalan dan Strategi Implementasi ISO/IEC 17025 : 2017*, [online],
(<https://perpustakaan.bsn.go.id/repository/dcdf4bfc61c524fb89f0c7474778199a.pdf>, diakses
tanggal 11 mei 2021)
Dr. Deepak.,2015,*Why Temperature and humidity monitoring critical inthe laboratory?*, [online],
(<https://lab-training.com/2015/02/05/temperature-humidity-monitoring-critical-laboratory/>, diakses
tanggal 10 mei 2021)
Prof. Fatchiyah,2018, *Manajemen Laboratorium dan Penyusunan dokumen Laboratorium menuju ISO
17025 : 2017*, [online], ([http://fatchiyah.lecture.ub.ac.id/files/2018/10/GLP-Mangement-and-
Document-Fatchiyah.pdf](http://fatchiyah.lecture.ub.ac.id/files/2018/10/GLP-Mangement-and-Document-Fatchiyah.pdf) diakses tanggal 10 Mei 2021)
Ilham, M.Si.,2021, *Fasilitas dan Kondisi Lingkungan dalam ISO IEC 17025 versi 2017*, [online],
(<https://www.labmutu.com/2020/04/fasilitas-kondisi-lingkungan-laboratorium.html>, diakses tanggal
10 mei 2021)
_____,2020, *5 Alasan memakai google data studio*, [online], ([https://doel.web.id/5-alasan-untuk-
memakai-google-data-studio/](https://doel.web.id/5-alasan-untuk-memakai-google-data-studio/) , diakses tanggal 22 April 2021)
_____, 2018. *Pengaruh Kelembaban pada bakteri*, [online], (<http://perdalinkotapraja.or.id/node/118>,
diakses pada tanggal 10 mei 2021)
Suriawira U. (2005). *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Penerbit Angkasa.
Wijaya,david., 2020, *Kelebihan dan Kekurangan Google Form*, [online],
(<https://www.nitrotekno.com/kelebihan-kekurangan-google-form/> , diakses tanggal 22 April 2021)

**ANALISIS UU CIPTA KERJA DAN PERATURAN TERKAIT METROLOGI
DALAM RANGKA PULIHKAN EKONOMI NASIONAL**
*Analysis of the Work Creation Act and Regulations Related to Metrology
in Order to Restore the National Economy*

Kumara Jati¹⁾, Aziza Rahmaniar Salam²⁾

¹⁾²⁾Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan

¹⁾kumara_jati@yahoo.com, ²⁾aziza@kemendag.go.id

ABSTRACT

This study analyzes Act Number 11 of 2020 concerning Job Creation and its relationship with Act Number 2 of 1981 concerning Legal Metrology and Government Regulation Number 29 of 2021 concerning the Implementation of the Trade Sector in order to restore the national economy. The research method used is literature study and normative legal analysis. Currently Act No.2 of 1981 concerning Legal Metrology is still in effect, however there are several articles that have been amended, deleted and new regulations have been stipulated as exist in Act No.11 of 2020 concerning Job Creation. Based on the literature study, it turns out that there are not many studies that discuss the relationship between the Job Creation Law and Metrology-related Regulations, especially after the derivative regulations of the Job Creation Law were formed, namely Government Regulation No.29 of 2021 concerning the Implementation of the Trade Sector. Based on the Normative Legal Method, it can be seen that there are 4 articles in the Metrology Act where there are revisions to the Job Creation Act which in general gives greater authority to the Central Government to be able to provide better services in the field of Metrology. Then in PP No. 29 of 2021, in Chapter IX concerning Legal Metrology there is a discussion regarding the technical measurement tools, business actors in the use of measuring instruments and the authority of the government to regulate measuring instruments. All stakeholders need to study this new regulation related to metrology so that they can work together to restore the national economy.

Keywords: Job Creation Act, Legal Metrology Act, Government Regulation concerning the Implementation of the Trade Sector, Normative Legal Method, Literature Review

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja dan hubungannya dengan Undang-undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal dan Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan dalam rangka pulihkan ekonomi nasional. Metode penelitian yang digunakan yaitu Studi Pustaka dan Analisis Hukum Normatif. Saat ini UU No.2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal masih berlaku, namun ada beberapa pasal yang diubah, dihapus dan ditetapkan pengaturan baru yang tertuang dalam UU no.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Berdasarkan Studi Pustaka ternyata belum banyak penelitian yang membahas mengenai hubungan UU Cipta Kerja dan Pengaturan terkait Metrologi terutama setelah peraturan turunan dari UU Cipta Kerja terbentuk yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan. Berdasarkan Metode Analisis Hukum Normatif terlihat ada 4 pasal di UU Metrologi terjadi revisi di UU Cipta Kerja yang secara umum memberikan kewenangan lebih besar kepada Pemerintah Pusat untuk bisa memberikan pelayanan lebih baik di bidang Metrologi. Lalu dalam PP No.29 Tahun 2021, di Bab IX tentang Metrologi Legal terdapat pembahasan mengenai teknis Alat Ukur, Pelaku Usaha dalam Penggunaan Alat Ukur serta Kewenangan Pemerintah mengatur Alat Ukur. Seluruh stakeholder perlu mempelajari Peraturan baru terkait Metrologi ini supaya bisa bekerjasama memulihkan ekonomi nasional.

Kata Kunci: UU Cipta Kerja, UU Metrologi Legal, PP Penyelenggaraan di Bidang Perdagangan, Metode Analisis Hukum Normatif, Studi Pustaka

PENDAHULUAN

Awal bulan Maret tahun 2020, merupakan pertama kali diumumkan secara resmi virus Covid-19 ada di Indonesia (Ihsanuddin, 2020). Hal ini membuat Pemerintah, Swasta dan seluruh pemangku kepentingan melakukan adaptasi dan penyesuaian dalam rangka menghadapi pandemi yang terjadi dengan tetap memperhatikan 3M (memakai masker, menjaga jarak dan mencuci tangan). Menurut Kemenkeu (2021), sektor perdagangan merupakan salah satu sektor yang terdampak langsung

akibat pandemi Covid-19. Lebih lanjut, pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 2020 mengalami kontraksi pertumbuhan sebesar 2,07 persen, kontraksi terdalam terjadi pada Lapangan Usaha Transportasi dan Pergudangan sebesar 15,05 persen, diikuti Komponen Ekspor Barang dan Jasa sebesar 7,7 persen (BPS, 2021). Namun demikian, di tahun 2021, Indonesia diprediksi dapat kembali memperoleh surplus pertumbuhan ekonomi sekitar 5 persen menurut ramalan IMF dan OECD (BPPP, 2021).

Di tengah kondisi pandemi dan krisis ekonomi di tahun 2020, perlu adanya terobosan dalam rangka menyelesaikan permasalahan kompleks yang terjadi. Oleh karena itu, Pemerintah bersama dengan DPR RI pada bulan November 2020 mengundang Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (UU CK) melalui skema *Omnibus Law* (Wardika, 2021). Konsep *Omnibus Law* adalah *conceptual framework* yang memiliki ciri-ciri yang bisa mengubah atau menghapus beberapa pasal dalam beberapa peraturan menjadi 1 peraturan baru yang bisa mengakomodasi seluruh peraturan yang tercantum didalamnya (Kurniawan dan Dewanto, 2020). Sebelumnya telah diterbitkan penelitian terkait Undang-undang Cipta Kerja oleh Unpad (2020) dan Aedi dkk. (2020). Sudut pandang yang dibuat dari penelitian yang ada sebelum UU Cipta Kerja dibuat, bisa menjadi auto kritik bagi pembuat kebijakan supaya bisa lebih mengakomodasi keinginan seluruh elemen masyarakat sebelum mengundang suatu regulasi, terutama dalam hal kajian komprehensif serta Analisis Biaya dan Manfaat dari regulasi yang akan diberlakukan.

Pemberian pelayanan dan perijinan terkait Metrologi Legal merupakan salah satu unsur dalam UU Cipta Kerja Tahun 2020. Secara spesifik Undang-undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal juga bertujuan melindungi kepentingan umum serta menjamin adanya kebenaran dalam pengukuran, ketertiban dan kepastian hukum dalam pemakaian alat satuan ukuran, standar satuan, metode pengukuran dan alat ukur lainnya. Selain itu juga, pelaku usaha dapat taat terkait aspek tertib ukur (kemetrologian), taat aturan dan konsisten dalam menjamin mutu suatu barang yang diperjualbelikan (UU No. 46 tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Perdagangan Tahun 2020-2024).

Dari deskripsi diatas, maka penelitian ini bertujuan menganalisis UU Cipta Kerja serta peraturan lain terkait dengan Kemetrologian dalam rangka melakukan pemulihan ekonomi nasional. Ada tiga peraturan perundang-undangan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu: Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, Undang-undang Nomo 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal serta Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan. Tujuan akhir dari riset ini yakni melihat bagaimana sinkronisasi regulasi terkait perdagangan dan kemetrologian bisa secara langsung atau tidak langsung membantu memulihkan ekonomi nasional.

METODE PENELITIAN

Kerangka Teoritis

Pengetahuan dan ilmu tentang hukum merupakan hal yang cukup rumit dan kompleks, berawal dari pemikiran yang filosofis, perkembangan ilmu secara teoritis/konseptual dan praktis, sehingga pada akhirnya bisa diwujudkan dalam bentuk yang konkret yang bertujuan untuk memberikan produk-produk hukum yang berkualitas kepada masyarakat umum sebagai salah satu solusi berkehidupan (Sonata, 2014). Di dalam ilmu hukum juga dimungkinkan adanya perbandingan yang diterapkan dengan memakai unsur-unsur hukum untuk dasar perbandingan hukum yang sedang dikembangkan (Ishag, 2017). Pengetahuan ilmu hukum ini kemudian digunakan untuk penelitian hukum agar dapat bisa mencari dan menemukan hal yang benar mengenai hukum yang bisa menjawab dan menyelesaikan permasalahan hukum secara benar (Agung dkk, 2017).

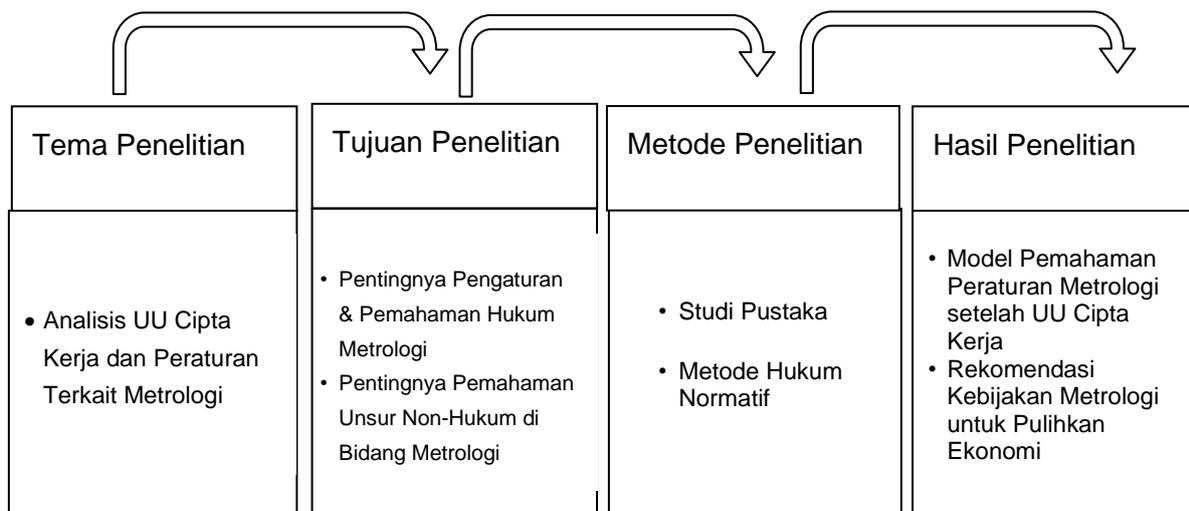
Dari sudut pandang hukum, metodologi merupakan cara melakukan sesuatu dengan menggunakan pikiran secara seksama supaya bisa mencapai suatu tujuan tertentu (Ishaq, 2017). Kemudian Metode Penelitian merupakan ilmu mengenai bagaimana melakukan penelitian secara sistematis dan teratur. Fokus pada Metode Penelitian Hukum yaitu ilmu mengenai tata cara menjalankan kegiatan *research* berdasarkan hukum dan perundang-undangan yang berlaku dengan cara yang sistematis dan teratur.

Metode Studi Pustaka biasa digunakan sebelum melakukan Metode Hukum Normatif. Pengertian Studi Pustaka (*literature review study*) yaitu pengkajian informasi tertulis tentang hukum / peraturan perundang-undangan yang berlaku yang berasal dari berbagai sumber dan dipublikasikan secara luas yang hasilnya dibutuhkan dalam metode hukum normatif (Muhammad, 2004).

Dalam metode hukum normatif terdapat beberapa pendekatan hukum yang bisa digunakan (Ibrahim, 2008), khusus untuk penelitian ini, penulis fokus menggunakan pendekatan perundang-undangan atau *statute approach* sehingga bisa fokus mengkaji dan menganalisis Undang-undang Cipta Kerja serta peraturan lain yang terkait dengan Metrologi serta bagaimana pengaturan yang ada berhubungan dengan isu hukum yang sedang ditangani. Namun demikian, penulis juga melengkapi dengan landasan konseptual, perbandingan antar regulasi serta analisis yang cukup untuk bisa memahami peraturan perundang-undangan di bidang metrologi.

Tahapan Kerangka Pemikiran

Pada Gambar 1 terlihat tahapan kerangka pemikiran penulisan penelitian ini. Dimulai dari tema penelitian tentang analisis UU Cipta kerja serta peraturan perundang-undangan yang terkait dengan metrologi. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan tujuan penelitian yang terdiri dari apa pentingnya pengaturan dan bagaimana pemahaman hukum metrologi yang ada, serta apa pentingnya pemahaman unsur non-hukum di bidang metrologi. Lalu analisis di paper ini menggunakan pendekatan studi pustaka (mengambil beberapa referensi dari buku, penelitian sebelumnya atau sumber lain yang terkait dengan regulasi dan non-regulasi di bidang metrologi) dan metode hukum normatif (dari sisi peraturan perundang-undangan yang berlaku). Terakhir, di tahapan hasil penelitian, diharapkan bisa dimodelkan pemahaman peraturan metrologi setelah UU Cipta Kerja berlaku, lalu dibuat rekomendasi kebijakan kepada pemangku kepentingan, kebijakan metrologi apa yang bisa membantu memulihkan perekonomian Indonesia.



Gambar 1. Tahapan Kerangka Pemikiran
 Sumber: Penulis, 2021 (Modifikasi dari Jati, dkk, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Studi Pustaka

Metrologi berasal dari kata dalam Bahasa Yunani yaitu metron yang memiliki arti mengukur, serta logos yang berarti ilmu. Jadi bisa dikatakan bahwa metrologi/ilmu pengukuran merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tata cara pengukuran, kalibrasi dan akurasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, serta industri (Dinperindag Jateng, 2014). Terdapat beberapa peraturan perundang-undangan yang terkait langsung dan tidak langsung dengan Metrologi, diantaranya yaitu:

- (i.) Undang-undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal
- (ii.) Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perdagangan

- (iii.) Undang-undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja
- (iv.) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan
- (v.) Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 26/M-DAG/PER/5/2017 tentang Pengawasan Metrologi Legal
- (vi.) Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal
- (vii.) Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Perdagangan Tahun 2020-2024
- (viii.) Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 09 Tahun 2020 tentang Fasilitasi Kegiatan Metrologi Legal
- (ix.) Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Petunjuk Operasional Pengelolaan Dana Alokasi Khusus Fisik Tahun Anggaran 2020 Bidang Pasar Menu Kegiatan Pengembangan Kemampuan Pelayanan Tera/Tera Ulang Unit Metrologi Legal dan Penyediaan Sarana Dalam Mendukung Pembentukan Unit Metrologi Legal

Dari 9 peraturan yang ada diatas, 8 peraturan terkait langsung dengan Metrologi, sedangkan 1 peraturan Permendag No.46 tentang Renstra Kemendag membahas mengenai keterbukaan publik dalam hal penyelenggaraan pelayanan metrologi sehingga pada akhirnya bisa meningkatkan kepercayaan publik.

Setelah Undang-undang No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja berlaku, maka beberapa pasal dalam UU No.2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal dan UU No. 7 Tahun 2014 ada yang dihapus dan ada yang dirubah. Namun apabila isi kedua UU tersebut tidak bertentangan dengan UU Cipta Kerja, maka akan tetap berlaku. Sebagai contoh dalam UU Metrologi Legal terdapat pasal yang masih berlaku seperti dalam pasal 1 tentang definisi Metrologi adalah ilmu pengetahuan tentang ukur-mengukur secara luas, dan definisi Metrologi Legal adalah metrologi yang mengelola satuan-satuan ukuran, metoda-metoda pengukuran dan alat-alat ukur, yang menyangkut teknis dan peraturan berdasarkan Undang-undang yang bertujuan melindungi kepentingan umum dalam hal kebenaran pengukuran. Kedua konsep ini masih berlaku karena relatif bersifat umum dan memberikan kegunaan bagi masyarakat banyak. Namun demikian, tetap perlu disempurnakan dengan studi Pustaka untuk konsep metrologi dan metrologi legal terbaru dari ahli hukum dan perdagangan yang mumpuni.

Undang-undang Metrologi yang sudah berumur sekitar 38 tahun, pada akhirnya mengalami perubahan di beberapa pasal akibat diberlakukannya UU Cipta Kerja di tahun 2020. Namun demikian memang UU Metrologi telah terbukti mendapat kepercayaan publik dalam pengaturan terkait metrologi legal. Kepercayaan publik secara umum bisa dibedakan menjadi 2 jenis (Blind, 2006) yaitu:

- (i.) kepercayaan politik (*political trust*)
- (ii.) kepercayaan sosial (*social trust*)

Kepercayaan publik juga bisa didapat apabila ada Keterbukaan Informasi Publik, maka pemerintah di tahun 2008 membuat Undang-undang No.14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik. Hak mendapatkan informasi merupakan Hak Asasi Manusia (HAM) dan keterbukaan informasi publik merupakan salah satu ciri penting negara demokratis yang menjunjung tinggi kedaulatan rakyat untuk mewujudkan penyelenggaraan negara yang baik. Keadaan berubah setelah di tahun 2020, pandemi Covid-19 menimpa Indonesia dan dunia, sehingga perlu adanya perencanaan pembangunan dan kebijakan *new normal* baru yang bisa mengakomodasi perubahan yang terjadi (Muhyiddin, 2020).

Metode Hukum Normatif

Undang-undang Cipta Kerja secara umum mencabut 2 peraturan yaitu UU No.3 Tahun 1982 tentang Wajib Daftar Perusahaan (WDP) dan mencabut *Staatsblad* Tahun 1926 Nomor 226 *juncto Staatsblad* Tahun 1940 Nomor 450 tentang Undang-undang Gangguan (*Hinderordonnantie*). Lalu UU Cipta

Kerja juga mengubah sekitar 82 Undang-undang dan sekitar 1.200 pasal yang secara sekaligus direvisi hanya dalam 1 undang-undang (BPK, 2020; Dikti, 2020).

Setelah UU Cipta Kerja dan Permendag No.29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan berlaku, maka pemangku kepentingan perlu mengakomodir kepentingan masyarakat dan pelaku usaha secara berimbang dalam rangka membuat peraturan turunan (Peraturan Menteri Perdagangan) terkait dengan Metrologi. Hal ini perlu dilakukan dalam rangka Keterbukaan Informasi Publik (KIP) serta meningkatkan Kepercayaan Publik (KP). Pada akhirnya diharapkan Peraturan Terkait Metrologi yang terbaru bisa digunakan sebaik-baiknya dalam rangka membantu memulihkan perekonomian nasional.

Dalam UU Cipta Kerja juga tersirat tujuan memulihkan ekonomi nasional seperti yang tertuang pada pasal 3 yaitu:

- i.) Menciptakan dan meningkatkan lapangan kerja dengan memberikan kemudahan, perlindungan, dan pembedayaan terhadap koperasi dan UMKM serta industri dan perdagangan nasional sebagai upaya untuk dapat menyerap tenaga kerja Indonesia yang seluas-luasnya dengan tetap memperhatikan keseimbangan dan kemajuan antar daerah dalam kesatuan ekonomi nasional.
- ii.) Menjamin setiap warga negara memperoleh pekerjaan, serta mendapat imbalan dan perlakuan yang adil dan layak dalam hubungan kerja.
- iii.) Melakukan penyesuaian berbagai aspek pengaturan yang berkaitan dengan keberpihakan, penguatan, dan perlindungan bagi koperasi dan UMKM serta industri nasional.
- iv.) Melakukan penyesuaian berbagai aspek pengaturan yang berkaitan dengan peningkatan ekosistem investasi, kemudahan dan percepatan proyek strategis nasional yang berorientasi pada kepentingan nasional yang berlandaskan pada ilmu pengetahuan dan teknologi nasional dengan berpedoman pada haluan ideologi Pancasila.

Keempat tujuan UU Cipta Kerja tersebut bisa dijadikan dasar pedoman tujuan pemulihan ekonomi nasional di sektor metrologi terkait dengan penyerapan tenaga kerja, dengan catatan pelayanan metrologi legal juga dilaksanakan dengan baik sesuai amanat peraturan yang berlaku. Selain itu juga diperlukan peningkatan layanan mutu Metrologi Legal kepada seluruh pemangku kepentingan. Pelayanan pemerintah kepada masyarakat dilakukan dalam bentuk pengawasan dan kegiatan yang memastikan UTTP (alat-alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya), BDKT (Barang Dalam Keadaan Terbungkus), dan Satuan Ukuran sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Dalam UU Cipta Kerja, paragraf 8 terutama tentang Perdagangan dan Metrologi Legal, terdapat 4 ayat di UU Cipta Kerja atau 4 pasal di UU Metrologi yang direvisi yaitu pada Pasal 47 di UU Cipta Kerja, rinciannya bisa dilihat dalam UU Metrologi Legal di Pasal 13, Pasal 17, Pasal 18 dan Pasal 24. Adanya perubahan kewenangan dari Menteri di bidang Perdagangan menjadi Pemerintah Pusat, dalam hal pengaturan tentang:

- i.) pengujian dan pemeriksaan alat-alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya;
- ii.) pelaksanaan serta jangka waktu dilakukan tera dan tera ulang;
- iii.) tempat-tempat dan daerah-daerah dimana dilaksanakan tera dan tera ulang alat-alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya untuk jenis jenis tertentu.

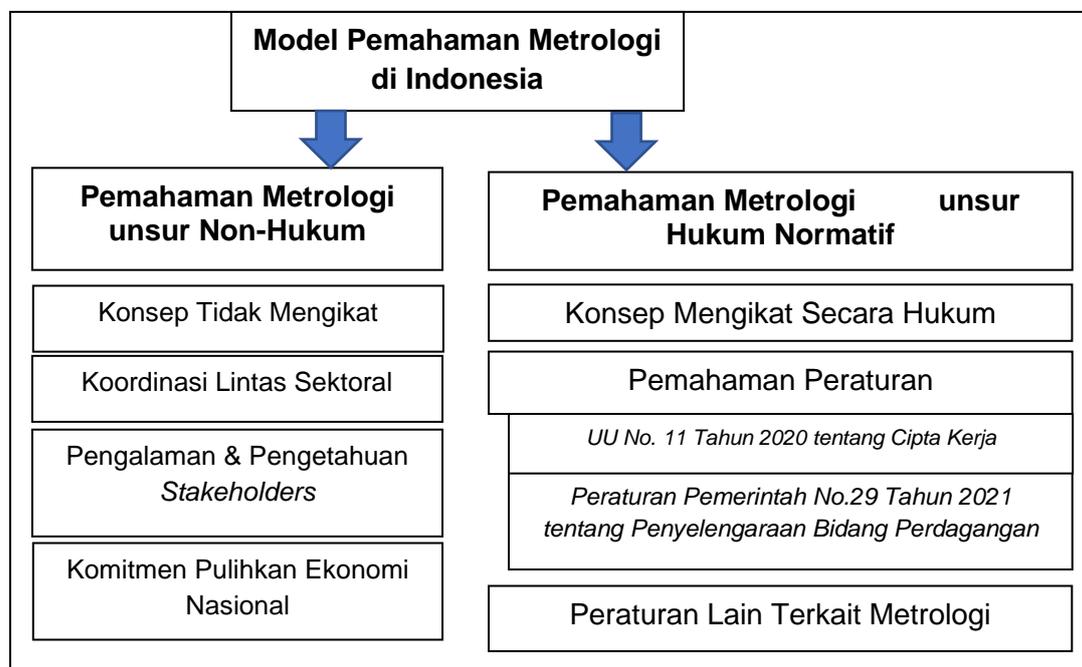
Hal ini dilakukan dalam rangka pemangkasan perizinan berusaha dan penyederhanaan prosedur perizinan (Kemendag, 2020). Jadi semua perizinan tidak dibawah Kementerian/Lembaga yang berbeda-beda, tetapi diatur langsung jadi satu oleh Pemerintah Pusat. Perubahan kewenangan ini juga dilakukan agar bisa meningkatkan gairah pelaku usaha untuk ekspansi bisnis dan menyerap tenaga kerja tanpa harus terjebak dalam sistem birokrasi perizinan di beberapa instansi pemerintah, tetapi hanya satu kali registrasi perizinan dan bisa langsung selesai karena sudah ada UU Cipta Kerja yang bisa meningkatkan hubungan koordinasi antar instansi yang juga diatur dalam kebijakan terpadu.

UU Cipta Kerja sudah memiliki peraturan turunan untuk bisa mengatur hal yang lebih detail/teknis di lapangan. Dalam hal Metrologi sudah ada di dalam Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan juga mengatur tentang Metrologi yaitu di Bab IX tentang Metrologi Legal, terdapat 3 (tiga) bagian yaitu:

- (i.) Persetujuan Tipe Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang, dan Alat Perlengkapan
Diatur di pasal 128 sampai dengan pasal 130 (ada 3 pasal)
- (ii.) Reparasi Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang, dan Alat Perlengkapan
Diatur di pasal 131 sampai dengan pasal 132 (ada 2 pasal)
- (iii.) Kuantitas BDKT (Barang Dalam Kemasan Terbungkus)
Diatur di pasal 133 sampai dengan pasal 137 (ada 5 pasal)

Dengan adanya regulasi baru terkait dengan Metrologi, maka seluruh pemangku kepentingan diharapkan dapat mempelajari peraturan-peraturan tersebut agar bisa digunakan serta pada akhirnya bisa membantu pemulihan ekonomi nasional. Meskipun sebelumnya sudah terdapat draft RUU Metrologi (BPHN, 2016), tetapi ternyata yang terjadi yaitu UU Cipta Kerja merubah beberapa isi dari UU No. 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal

Dalam penelitian ini, penulis juga ingin menyampaikan model pemahaman metrologi di Indonesia. Model ini masih dalam proses pengenalan kepada pemangku kepentingan untuk bisa lebih mudah mengetahui maksud dan tujuan dibentuk regulasi baru terkait dengan UU Cipta Kerja dan Peraturan terkait Metrologi. Sudah jelas pemahaman metrologi dari unsur hukum normatif adalah sangat diperlukan terutama konsep yang mengikat secara hukum dalam hal sanksi yang tercantum dalam UU Cipta Kerja dan PP No.29 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan. Selain itu, *stakeholders* juga perlu memahami metrologi dari unsur non-hukum dimana terdapat konsep yang tidak mengikat secara hukum, tetapi konsep itu penting dalam hal koordinasi lintas sektor dan memberikan komitmen kuat dalam pemulihan ekonomi nasional. Konsep ini penting karena terbentuk berdasarkan pengalaman dan pengetahuan pemangku kepentingan di sektor metrologi.



Gambar 2. Metode Pemahaman Metrologi di Indonesia
Sumber: Penulis, 2021 (Modifikasi dari Jati, dkk, 2019)

PENUTUP

Kesimpulan

Dalam rangka pemulihan ekonomi di Indonesia perlu adanya terobosan serta inovasi dari sisi deregulasi dan debirokratisasi. Terbentuknya UU Cipta Kerja merupakan suatu upaya pemerintah pusat dalam rangka memberikan pelayanan publik yang maksimal dengan tetap mengedepankan Keterbukaan Informasi Publik (KIP). Konsep *Omnibus Law* di UU Cipta Kerja diharapkan mampu mengakomodasi seluruh peraturan yang mau direvisi ataupun dihapus oleh pemerintah.

UU No.2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal merupakan salah satu Undang-undang paling lama dan masih berlaku di Indonesia, tetapi seiring dengan perkembangan jaman maka diperlukan perubahan supaya tetap bisa sejalan dengan keinginan Pemerintah memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat. Oleh karena itu, UU Cipta Kerja merevisi 4 pasal di UU Metrologi yang merubah kewenangan dari Menteri di bidang perdagangan menjadi kewenangan Pemerintah Pusat dalam hal pengaturan teknis metrologi (non-hukum). Hal ini terjadi karena pemerintah berusaha memangkas perizinan berusaha dan penyederhanaan prosedur perizinan di sektor Metrologi Legal.

Rekomendasi Kebijakan

Penelitian ini juga mencoba memperkenalkan model pemahaman metrologi supaya pemangku kepentingan dapat lebih mudah memahami maksud dan tujuan dari dibentuknya regulasi baru UU Cipta Kerja dan Peraturan terkait Metrologi. Terdapat 2 (dua) model pemahaman metrologi di Indonesia yaitu : (i.) pemahaman metrologi unsur hukum normatif, dan (ii.) pemahaman metrologi unsur non-hukum. Dengan model ini diharapkan partisipasi seluruh *stakeholder* perdagangan untuk bisa memberikan masukan terkait peraturan turunan lainnya dari UU Cipta Kerja dan PP No.29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan. Hal ini dilakukan agar pelaku usaha dan masyarakat mendapatkan benefit dari debirokratisasi dan deregulasi hukum di bidang perdagangan khususnya terkait metrologi. Bila regulasi turunan lainnya terkait metrologi itu sudah jadi, maka diharapkan pemangku kepentingan bidang perdagangan bisa mempelajari dan memahami agar dapat saling bekerjasama dalam rangka pemulihan ekonomi nasional. Selain itu, perlu dibuat Sistem Metrologi Nasional (SMN) yang transparan didukung Teknologi Informasi terbaru sehingga bisa harmonis dengan Sistem Metrologi Internasional untuk bisa meningkatkan daya saing produk manufaktur Indonesia, pada akhirnya dapat membantu memulihkan ekonomi nasional.

REFERENSI

- Aedi, A.U., Lazuardi, S., dan Putri, D.C., 2020, *Arsitektur Penerapan Omnibus Law Melalui Transplantasi Hukum Nasional Pembentukan Undang-undang*, *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, Volume 14, Nomor 1, Maret 2020: 1-18.
- Agung, I Made Arya Surya. Utama, I.M.A., Dahana, C. K., 2017, *Pelaksanaan Undang-undang Metrologi Legal Terkait Pembiayaan Tera dan Tera Ulang Oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Denpasar*, Kertha Negara, Universitas Udayana, <https://ojs.unud.ac.id/index.php/Kerthanegara/article/view/43506/26506> (diakses tanggal 30 April 2021).
- Blind, P.K., 2006, *Building Trust in Government in The Twenty-First Century*, Vienna: United Nation UNDESA.
- BPHN, 2016, *Laporan Akhir Penyelarasan Naskah Akademik RUU tentang Metrologi*. Kementerian Hukum dan Ham.
- BPPP, 2021, *Perkembangan Makroekonomi Global dan Nasional Serta Kinerja Perdagangan Luar Negeri Indonesia*, Kementerian Perdagangan.
- BPK, 2020, UU Nomor 11 Tahun 2020 Cipta Kerja, <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/149750/uu-no-11-tahun-2020> (diakses tanggal 30 April 2021).
- BPS, 2021, *Ekonomi Indonesia 2020 Turun Sebesar 2,07 Persen (c-to-c)*, Badan Pusat Statistik, <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/02/05/1811/ekonomi-indonesia-2020-turun-sebesar-2-07-persen--c-to-c-.html> (diakses tanggal 30 April 2021).
- Dikti, 2020, *Omnibus Law-Cipta Lapangan Kerja. Working Paper Kemenristek Dikti*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.

- <http://dikti.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2020/10/Booklet-UU-Cipta-Kerja.pdf> (diakses tanggal 13 Februari 2021).
- Dinperindag Jateng, 2014, *Penerapan Kemetrolgion, E-paper Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah*,
<http://disperindag.jatengprov.go.id/content/files/Penerapan%20Kemetrolgion.pdf> (diakses tanggal 30 April 2021).
- Ibrahim, Johnny, 2008, *Teori & Metodologi Penelitian Hukum Normatif*, Bayu Media Publising, Malang.
- Ihsanuddin, 2020, Fakta Lengkap Kasus Pertama Virus Corona di Indonesia, *Kompas*,
<https://nasional.kompas.com/read/2020/03/03/06314981/fakta-lengkap-kasus-pertama-virus-corona-di-indonesia?page=all> (diakses tanggal 30 April 2021).
- Ishag, 2017, *Metode Penelitian Hukum dan Penulisan Skripsi, Tesis, serta Disertasi*, Penerbit Alfabeta Bandung, http://repository.uinjambi.ac.id/73/1/Book-Metode%20Penelitian%20Hukum%20dan%20Penulisan%20Skripsi%20Tesis%20serta%20Disertasi_Ishaq.pdf (diakses tanggal 30 April 2021).
- Jati, Kumara., Mardiansyah, A., Fawaiq, M., Ingot, S.R., 2019, *The Importance of Education to Understand Trade Facilitation Agreement (TFA)*, *Jurnal Cendikia Niaga*, Vol. 3, No.2, November 2019.
- Kemendag, 2020, UU Perdagangan dan Metrologi Legal Direvisi Seiring Omnibus Law, Kementerian Perdagangan, <https://www.kemendag.go.id/id/newsroom/media-corner/uu-perdagangan-dan-metrologi-legal-direvisi-seiring-omnibus-law> (diakses tanggal 30 April 2021).
- Kemenkeu, 2021, Kerangka Ekonomi Makro dan Pokok-pokok Kebijakan Fiskal Tahun 2021, https://fiskal.kemenkeu.go.id/data/document/kem/2021/files/kem_ppkf_2021.pdf (diakses tanggal 30 April 2021).
- Kurniawan, F. dan Dewanto, W.A., 2020, *Problematika Pembentukan RUU Cipta Kerja dengan Konsep Omnibus Law pada Klaster Ketenagakerjaan Pasal 89 Angka 45 tentang Pemberian Pesangon Kepada Pekerja yang di PHK*, *Jurnal Panorama Hukum*, Vol. 5, No.1, Juni 2020.
- Muhammad, Abdul Kadir, 2004, *Hukum dan Penelitian Hukum*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Muhyiddin, 2020, Covid-19, *New Normal dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia*, *The Indonesian Journal of Development Planning*, Volume IV No.2 – Juni 2020.
- Sonata, D.L., 2014, *Metode Penelitian Hukum Normatif dan Empiris: Karakteristik Khas dari Metode Meneliti Hukum*, *Fiat Justisia Jurnal Ilmu Hukum* Volume 8 No.1, Januari-Maret 2014.
- Unpad. 2020. *Catatan Kritis Omnibus Law: Membedah RUU Cipta Kerja*. Department Strategis BEM Kema Unpad 2020- Kabinet Eksplorasi Makna.
- Wardika, Fitria Ratna, 2021, *Konsistensi, Anak UU Cipta Kerja Bidang Perpajakan menggunakan Omnibus*, Kementerian Keuangan.

POTENSI UTTP DAN INDEKS KEPUASAN PEDAGANG DI PASAR TRADISONAL TERHADAP PELAYANAN UPT METROLOGI LEGAL KOTA CIREBON

Abdul Karim, S.Si.¹⁾, Fuji Sulaeman, S.T.²⁾

¹⁾Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Cirebon
abdulkarim.abka@gmail.com

²⁾Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Cirebon
fujisulaeman96@gmail.com

ABSTRACT

Since the delegation of the authority implementation of Legal Metrology from the Provincial Government to the Regency Government in 2017, UPT Metrologi Legal Kota Cirebon has implemented UTTP verification services following an SKKPTTU obtained on May, 23 2017. In consideration of the delegation, the number of UTTP served in Cirebon City had increased significantly from 5.997 UTTP in 2018 to 12.346 UTTP in 2019. However, in 2020, the number of UTTP served were decreasing due to Covid-19 pandemic, which amounted to 10.638 UTTP. In 2020, 40,76% of the UTTP served came from traditional markets with a retribution income value of 7%. Even though the value of retribution income is not significant, the existence of UTTP in traditional markets should be highlighted because most people in Cirebon City use scales and their equipments to finish their transactions in traditional markets. There are still many traditional market traders in Cirebon City (66%) who are not familiar with the term Metrology, but most of them (90%) are familiar with the term verification. The Trader Satisfaction Index of 5% felt unsatisfactory, 28% was quite satisfactory, 64% was satisfactory, and 3% was very satisfactory to the service of the UPT Metrologi Legal Kota Cirebon.

Keywords: Metrology, potential, UTTP, traditional market traders, Trader Satisfaction Index

ABSTRAK

Semenjak dilimpahkannya wewenang pelaksanaan Metrologi Legal dari Pemerintah Provinsi kepada Pemerintah Kabupaten / Kota pada 2017 lalu, UPT Metrologi Legal Kota Cirebon telah melaksanakan pelayanan tera / tera ulang UTTP sejak mendapatkan SKKPTTU pada 23 Mei 2017. Sejak pelimpahan tersebut, jumlah UTTP yang terlayani di Kota Cirebon mengalami kenaikan yang signifikan dari 5.997 UTTP di tahun 2018 menjadi 12.346 UTTP di tahun 2019. Namun di tahun 2020 UTTP yang terlayani mengalami penurunan karena efek pandemi Covid-19 yakni sejumlah 10.638 UTTP. Pada tahun 2020 sebanyak 40,76% UTTP berasal dari pasar tradisional dengan nilai pendapatan retribusi sebesar 7%. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun nilai retribusi yang didapatkan tidak begitu signifikan namun keberadaan UTTP yang berada di pasar tradisional menjadi hal yang penting untuk diperhatikan karena sebagian besar masyarakat di Kota Cirebon menggunakan timbangan dan perlengkapannya untuk bertransaksi di pasar tradisional. Masih banyak pedagang tradisional di Kota Cirebon (66%) yang belum mengenal istilah Metrologi, namun sebagian besar (90%) sudah terbiasa mendengar istilah tera / tera ulang. Adapun indeks kepuasan pedagang yakni sebesar 5% merasa tidak memuaskan, 28% cukup memuaskan, 64% memuaskan, dan 3% sangat memuaskan terhadap pelayanan UPT Metrologi Legal Kota Cirebon.

Kata Kunci: Metrologi, potensi, UTTP, pedagang pasar tradisional, Indeks Kepuasan Pedagang

PENDAHULUAN

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Metrologi Legal Kota Cirebon menurut Perwal Kota Cirebon No. 19 Tahun 2018 adalah lembaga pemerintah yang merupakan salah satu unit pelayanan teknis dari Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Cirebon, dimana tugas dan fungsinya adalah sebagai penyelenggara pelayanan Metrologi Legal. Lembaga yang beralamat di Jalan Sukapura I No. 6 Kota Cirebon ini didukung oleh sumber daya yang memadai, kompeten, profesional dan menerapkan Sistem Manajemen Mutu yang mengacu pada Permendag No. 115 Tahun 2018 guna memberikan mutu pelayanan prima kepada seluruh masyarakat khususnya yang menyangkut kepentingan Metrologi Legal.

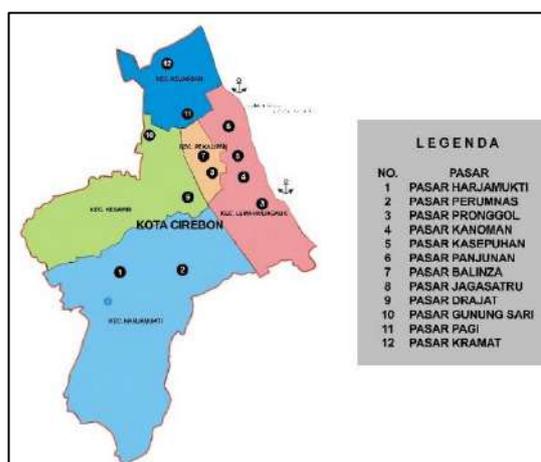
UPT Metrologi Legal Kota Cirebon sendiri mampu melakukan pelayanan tera / tera ulang alat ukur panjang, bejana ukur, timbangan, anak timbangan dan alat ukur cairan dinamis, sesuai Surat Keterangan Kemampuan Pelayanan Tera dan Tera Ulang (SKKPTTU) No. 61/PKTN/KKPTTU/05/2017 tanggal 23 Mei 2017. Seiring berjalannya waktu, terjalin Perjanjian Kerjasama Operasi (KSO) antara Pemerintah Daerah Kota Cirebon dengan Perusahaan Gas Negara

pada tahun 2018 yang tertuang dalam KSO No. 542/KB.22-DPKUKM/2018 dan 0456000.PK/HK.02/BUI/2018 serta dengan Perumda Air Minum Tirta Giri Nata pada tahun 2019 dengan KSO No. 691.7/PKS.26-DPKUKM/2019 dan 510.3/SP.17-Perumda.AM/2019. Kerjasama ini dilakukan untuk mendapatkan ruang lingkup pengujian (tera / tera ulang) Meter Gas Diafragma milik PGN dan Meter Air milik PDAM.

Sejak pelimpahan wewenang Metrologi Legal (Pelayanan Tera, Tera Ulang dan Pengawasannya) dari Pemerintah Provinsi kepada Pemerintah Kabupaten / Kota pada 2017 lalu yang diatur dalam UU Nomor 23 Tahun 2014, UPT Metrologi Legal Kota Cirebon telah melakukan kegiatan Sidang Tera Ulang di pasar tradisional sejak pertengahan tahun 2017.

Terdapat 12 pasar tradisional yang tersebar di seluruh kecamatan Kota Cirebon. Pasar tradisional sendiri memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam membangun perekonomian Kota Cirebon. Sejak tahun 1970 pengelolaan dan penyediaan fasilitas pasar tradisional di Kota Cirebon dikelola oleh Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Pasar Berintan Kota Cirebon yang diatur dalam Peraturan Daerah Kota Cirebon No. 15 Tahun 2015. Peraturan tersebut merupakan hasil amandemen dari Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 1978 dan Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 1984.

Pasar Tradisional di Kota Cirebon memiliki sejarah dan keunikan masing-masing. Terutama dalam hal komoditas yang dijualnya. Misalnya Pasar Kanoman yang menjual kain baik batik, polos hingga brokat dengan harga yang cukup terjangkau atau Pasar Jagasatru yang menjual sayur-mayur dengan harga kulakan serta Pasar Drajat yang dijadikan Pasar Induk Beras dan Bawang untuk mengantisipasi lonjakan harga. Adapun potensi tempat jualan (Kios dan Los) dan jumlah pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon memiliki jumlah yang cukup banyak, dapat terlihat pada tabel berikut ini:



Gambar 6. Peta Sebaran Pasar Tradisional di Kota Cirebon

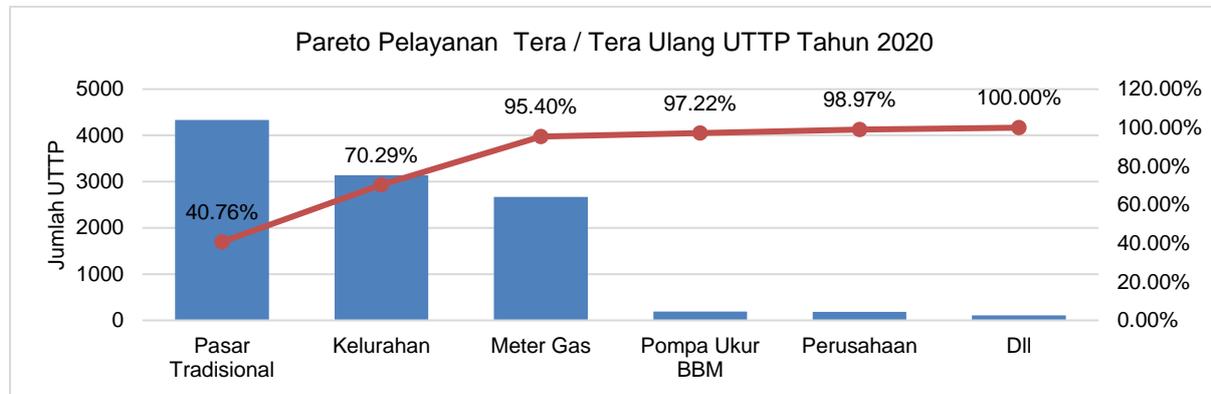
Tabel 1. Potensi Tempat Jualan dan Jumlah Pedagang Pasar Tradisional di Kota Cirebon
Sumber: Perumda Pasar Berintan Kota Cirebon, 2020

No	Nama	Jumlah tempat			Jumlah pedagang		
		Kios	Los	Total	Kios	Los	Total
1	Pasar Pagi	645	571	1.216	314	361	675
2	Pasar Jagasatru	295	400	695	225	329	584
3	Pasar Kanoman	680	1.036	1.716	468	743	1.211
4	Pasar Gunungsari	88	100	188	80	79	159
5	Pasar Harjamukti	512	1.150	1.662	445	615	1.060
6	Pasar Kramat	85	169	254	74	146	220
7	Pasar Perumnas	128	273	401	115	203	318
8	Pasar Balinza	74	0	74	38	0	38
9	Pasar Drajat	84	120	204	62	104	166
10	Pasar Kasepuhan	10	0	10	7	0	7
11	Pasar Pronggol	31	17	48	25	17	42
12	Pasar Panjunan	19	0	19	19	0	19
	Jumlah	2.651	3.836	6.487	1.872	2.597	4.499

Pasar Kanoman dan Pasar Harjamukti memiliki jumlah tempat jualan (Kios dan Los) terbanyak dibandingkan dengan pasar yang lainnya, begitu pula dengan jumlah pedagang di dua pasar tersebut memiliki jumlah paling banyak dibandingkan dengan pasar-pasar tradisional lainnya di Kota Cirebon.

Pada tahun 2018, potensi UTTP yang dimiliki Kota Cirebon tercatat sebanyak 5.997 UTTP, tahun 2019 tercatat 12.346 UTTP dan tahun 2020 tercatat 10.638 UTTP. Penurunan pelayanan UTTP ini dipengaruhi oleh efek pandemi Covid-19 yang terjadi sejak bulan Maret 2020. UTTP tersebut tersebar ke seluruh wilayah Kota Cirebon yang sebagian berada di pasar-pasar tradisional.

Pada tahun 2020, sebanyak 40,76% UTTP di Kota Cirebon berada di pasar tradisional, sedangkan 29,53% berada di kelurahan termasuk pertokoan, 25,12% berasal dari meter gas milik PGN dan 4,6% lainnya tersebar di SPBU, perusahaan, rumah sakit, apotek, swalayan serta pelabuhan (gambar 2).



Gambar 2. Pareto Pelayanan Tera / Tera Ulang UTTP oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon Tahun 2020

Melihat hal tersebut, masyarakat atau konsumen membutuhkan jaminan atas pengukuran alat ukur dan perlengkapannya yang digunakan di pasar tradisional di Kota Cirebon. Jaminan tersebut tentunya melalui tera / tera ulang UTTP setiap tahunnya. Pelayanan Sidang Tera Ulang baik di kantor maupun di pasar tradisional Kota Cirebon telah dilaksanakan sejak empat tahun lalu. Penulis ingin mengetahui potensi UTTP di pasar tradisional, pengetahuan pedagang tradisional tentang Metrologi Legal dan Indeks Kepuasan Pedagang tradisional di Kota Cirebon terhadap pelayanan tera / tera ulang UTTP oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon.

METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan (*field research*), yakni pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti guna mendapatkan data yang relevan. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode penelitian analisis kuantitatif, yaitu menggunakan analisis data dalam bentuk angka (Sugiyono, 2009).

Ada dua jenis sumber data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer adalah sumber data yang diperoleh langsung dari lapangan. Sedangkan sumber data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh dari rekapitulasi hasil pelaksanaan tera / tera ulang UTTP oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon tahun 2018 s.d 2020, buku, jurnal, dan brosur yang berkaitan dengan penelitian.

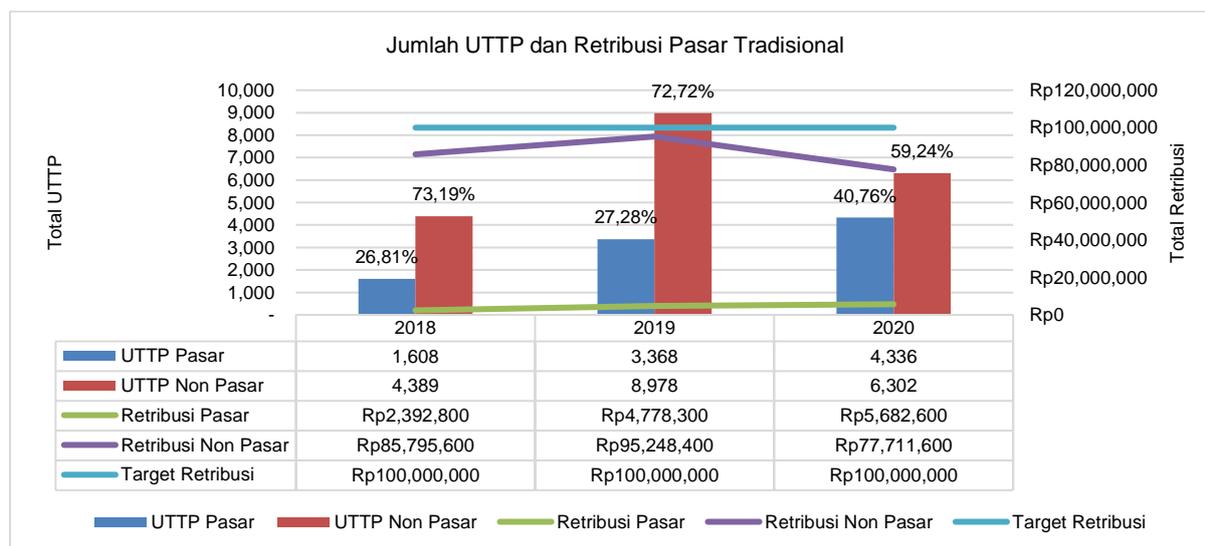
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang berupa kuesioner. Penelitian dilakukan di lima pasar tradisional yang mewakili masing-masing kecamatan di Kota Cirebon, yakni Pasar Kramat di Kecamatan Kejaksan, Pasar Gunung Sari di Kecamatan Kesambi, Pasar Jagasatru di Kecamatan Pekalipan, Pasar Perumnas di Kecamatan Harjamukti, dan Pasar Kanoman di Kecamatan Lemahwungkuk. Kuesioner diberikan kepada 20 pedagang yang memiliki UTTP pada tiap-tiap pasar sehingga total data yang terkumpul adalah 100 data dari lima pasar tersebut. Pengambilan data dilakukan dari tanggal 19 s.d 31 Maret 2021. Setelah data terkumpul, kemudian diolah menggunakan *software Microsoft excel 2013* (Patmawati, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mengolah data sekunder, yakni data rekapitulasi hasil pelaksanaan tera / tera ulang UTTP serta besaran retribusinya yang diselenggarakan oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon sejak tahun 2018 hingga 2020.

Pelayanan tera / tera ulang yang dilakukan oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon mengalami peningkatan jumlah UTTP dan retribusinya dari tahun 2018 ke tahun 2019 (Gambar 3). Akan tetapi, di tahun 2020 mengalami penurunan baik dari jumlah UTTP maupun pendapatan retribusi. Hal ini karena petugas Metrologi Legal maupun pemilik UTTP mematuhi anjuran pemerintah untuk mengurangi mobilitas akibat adanya pandemi Covid-19, sehingga pelayanan tera / tera ulang tidak dapat dilaksanakan secara maksimal.

Pada tahun 2020, jika dibandingkan dengan non pasar, pendapatan retribusi di pasar tradisional hanya sebesar 7% akan tetapi sebanyak 40,76% UTTP yang digunakan dalam transaksi atau perdagangan di Kota Cirebon berada di pasar tradisional (Gambar 3). Persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat atau konsumen yang menggunakan UTTP berada di pasar tradisional. Sehingga kebenaran pengukuran pada UTTP yang tersebar di pasar tradisional Kota Cirebon sangat penting guna melindungi konsumen dari kemungkinan kecurangan yang dilakukan oleh pedagang ataupun kerugian yang mungkin dialami pedagang.



Gambar 3. Jumlah UTTP dan Retribusi Pasar Tradisional di Kota Cirebon Tahun 2018 s.d 2020

Potensi UTTP di pasar tradisional Kota Cirebon cukup besar. Sejak tahun 2018 hingga 2020, jumlah UTTP yang ditera / tera ulang secara total cenderung mengalami kenaikan. Adapun data UTTP di pasar tradisional yang telah ditera / tera ulang oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon dijabarkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Jumlah UTTP di Pasar Tradisional yang Ditera / Tera Ulang Tahun 2018 s.d 2020

No	Nama Pasar	Jumlah UTTP Ditera / Tera Ulang		
		2018	2019	2020
1	Pasar Kanoman	63	272	235
2	Pasar Pagi	212	522	70
3	Pasar PPH	91	508	433
4	Pasar Jagasatru	637	1.110	1.526
5	Pasar Kramat	179	331	614
6	Pasar Gunung Sari	148	89	89
7	Pasar Drajat	271	171	264

No	Nama Pasar	Jumlah UTTP Ditera / Tera Ulang		
		2018	2019	2020
8	Pasar Perumnas	7	365	764
9	Pasar Pronggol	-	-	18
10	Pasar Kesepuhan	-	-	323
Jumlah		1.608	3.368	4.336

Terdapat dua pasar yang belum pernah dilakukan sidang tera / tera ulang pasar yakni Pasar Balinza dan Pasar Panjunan. Hal ini karena Pasar Balinza merupakan pasar yang menjual kain sedangkan Pasar Panjunan hanya menjual peralatan elektronik bekas. Adapun potensi UTTP (Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya) yang tersebar di semua pasar tradisional Kota Cirebon pada tahun 2021 ini ditampilkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

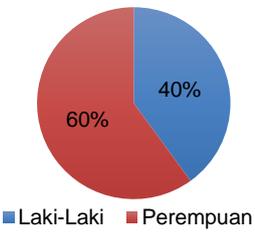
Tabel 3. Potensi UTTP di Pasar Tradisional Kota Cirebon Tahun 2021

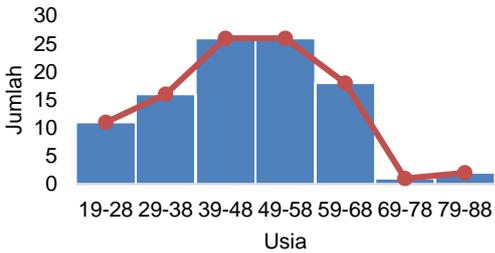
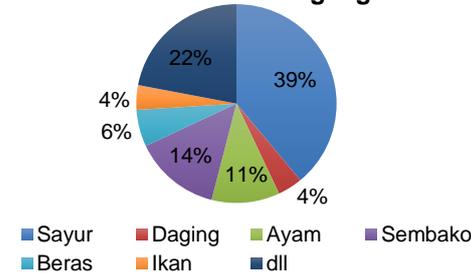
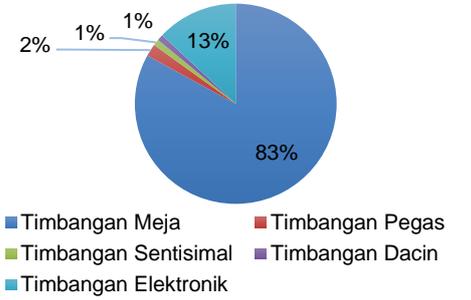
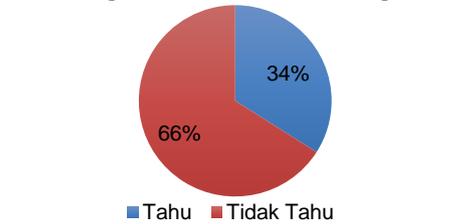
No	Jenis UTTP	Jumlah
1	Timbangan Meja	577
2	Timbangan Dacin Logam	104
3	Timbangan Sentisimal	162
4	Timbangan Pegas	22
5	Timbangan Bobot Ingsut	16
6	Timbangan Elektronik	28
7	Meter Kayu	7
8	Neraca Obat	3
9	Anak Timbangan	3.511
Jumlah		4.430

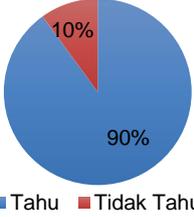
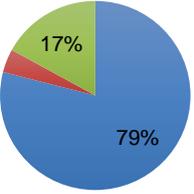
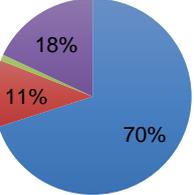
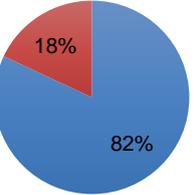
UPT Metrologi Legal Kota Cirebon masih berupaya untuk senantiasa memperbaharui data potensi UTTP tersebut dengan melakukan pengamatan UTTP di lapangan secara rutin sehingga didapatkan sejumlah data yang mendekati sebenarnya.

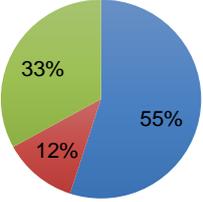
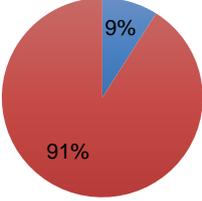
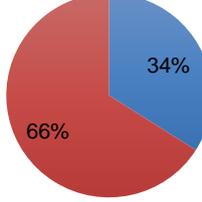
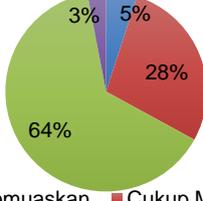
Tahap kedua pelaksanaan penelitian ini adalah dengan mengolah data kuesioner yang sudah dikumpulkan. Objek penelitian pada kuesioner merupakan pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon yang memiliki UTTP. Analisa dari hasil kuesioner tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil dan Analisa Penelitian

Komponen	Hasil	Analisa
Gambaran Umum Objek Penelitian		
Jenis kelamin responden	<p>Jenis Kelamin Pedagang Pasar</p>  <p>■ Laki-Laki ■ Perempuan</p> <p>Gambar 4. Jenis Kelamin Pedagang</p>	Sebanyak 60% berjenis kelamin laki-laki dan 40% berjenis kelamin perempuan.

Komponen	Hasil	Analisa
Rentang usia responden	<p style="text-align: center;">Histogram Usia Pedagang Pasar</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 5. Rentang Usia Pedagang</p>	Adapun usia responden paling banyak pada rentang 39-58 tahun.
Jenis komoditas yang dijual-belikan	<p style="text-align: center;">Jenis Komoditas / Dagangan</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 6. Jenis Komoditas Pedagang</p>	Sebagian responden yang kami beri kuesioner merupakan penjual sayur-mayur yakni sebesar 39%.
Jenis-jenis timbangan yang digunakan	<p style="text-align: center;">Jenis Timbangan yang Digunakan</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 7. Jenis Timbangan Pedagang</p>	Sebagian besar (83%) responden menggunakan timbangan meja dalam bertransaksi, kemudian disusul dengan timbangan elektronik, sebagian lainnya menggunakan timbangan pegas, sentisimal dan bobot insut.
Pengetahuan Objek Penelitian terhadap Metrologi dan Tera / Tera Ulang		
Pengetahuan terhadap Istilah Metrologi	<p style="text-align: center;">Mengetahui Istilah Metrologi</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 8. Pengetahuan Pedagang terhadap Istilah Metrologi</p>	Sebagian besar (66%) pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon belum mengetahui istilah Metrologi. Hal ini karena belum tersosialisasikan secara menyeluruh pengetahuan pedagang pasar tradisional terhadap Metrologi. Sehingga kedepannya diperlukan edukasi dan sosialisasi yang lebih masif.

Komponen	Hasil	Analisa
Pengetahuan terhadap istilah tera / tera ulang	<p data-bbox="459 255 903 288">Mengetahui Istilah Tera / Tera Ulang</p>  <p data-bbox="576 483 786 510">■ Tahu ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="469 533 893 591">Gambar 9. Pengetahuan Pedagang terhadap Istilah Tera / Tera Ulang</p>	<p data-bbox="963 244 1407 488">Mayoritas pedagang pasar tradisional belum mengetahui istilah Metrologi, tetapi sebagian besar (90%) mengetahui istilah tera / tera ulang. Hal ini karena kegiatan sidang tera ulang di pasar dilakukan setiap tahunnya oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon.</p>
Tujuan tera / tera ulang	<p data-bbox="528 611 818 645">Tujuan Tera/Tera Ulang</p>  <p data-bbox="469 869 887 896">■ Seimbang ■ Tidak Rusak ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="459 918 903 976">Gambar 10. Pengetahuan Pedagang terhadap Tujuan Tera / Tera Ulang</p>	<p data-bbox="963 598 1407 842">Sebagian besar (79%) pedagang pasar tradisional Kota Cirebon sudah paham maksud dan tujuan dari kegiatan tera / tera ulang UTTP yakni agar timbangan tetap seimbang / masih masuk dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).</p>
Tindakan pedagang jika timbangannya rusak	<p data-bbox="459 996 887 1030">Tindakan Ketika Timbangan Rusak</p>  <p data-bbox="424 1249 932 1276">■ Direparasi ■ Beli baru ■ Tidak Pernah ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="448 1299 911 1355">Gambar 11. Tindakan Pedagang ketika Timbangan Rusak</p>	<p data-bbox="963 983 1407 1256">Sebagian besar (70%) pedagang pasar tradisional Kota Cirebon akan memperbaiki timbangannya jika mengalami kerusakan. Sebagian dari mereka memperbaikinya sendiri dan sebagian mereparasi di kantor UPT Metrologi Legal Kota Cirebon baik langsung maupun melalui teknisi UTTP.</p>
Kesadaran pedagang pasar terhadap tera / tera ulang UTTP	<p data-bbox="480 1375 863 1433">Timbangan Ditera Ulang Setiap Tahun</p>  <p data-bbox="608 1641 743 1668">■ Iya ■ Tidak</p> <p data-bbox="440 1691 919 1747">Gambar 12. Kesadaran Pedagang untuk Tera Ulang UTTP Setiap Tahun</p>	<p data-bbox="963 1361 1407 1697">Sebagian besar (82%) pedagang melakukan tera ulang timbangannya setiap tahun. Akan tetapi masih terdapat pedagang yang belum melakukan tera ulang timbangannya. Hal ini karena para pedagang lebih memilih untuk menunggu Sidang Tera Ulang di pasar karena mereka enggan untuk meninggalkan / menutup sementara kiosnya.</p>

Komponen	Hasil	Analisa
Dampak jika tidak dilakukan tera / tera ulang	<p data-bbox="459 264 895 293">Dampak Jika Tidak Tera/Tera Ulang</p>  <p data-bbox="464 517 890 539">■ Tidak Seimbang ■ Rusak ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="432 584 927 674">Gambar 13. Pengetahuan Pedagang terhadap Dampak UTTP yang tidak Ditera / Tera Ulang</p>	Pedagang paham (55%) bahwa jika tidak dilakukan tera / tera ulang timbangan, maka timbangan akan tidak seimbang karena semakin sering dan lama timbangan digunakan maka akan semakin besar penyimpangannya.
Sanksi jika timbangan yang digunakan tidak ditera ulang setiap tahun.	<p data-bbox="459 701 895 730">Tahu Sanksi Tidak Tera / Tera Ulang</p>  <p data-bbox="580 954 783 976">■ Tahu ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="432 999 927 1088">Gambar 14. Pengetahuan Pedagang terhadap Sanksi UTTP yang tidak Ditera / Tera Ulang</p>	Hampir semua (91%) pedagang pasar tradisional Kota Cirebon tidak mengetahui sanksi jika timbangan mereka tidak ditera / tera Ulang sesuai UU No. 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal. Hal ini karena belum pernah ada penerapan sanksi yang diberikan.
Indeks Kepuasan Pedagang Pasar Tradisional		
Pengetahuan pedagang terhadap lokasi kantor UPT Metrologi Legal Kota Cirebon	<p data-bbox="459 1149 895 1200">Lokasi Kantor UPT Metrologi Legal Kota Cirebon</p>  <p data-bbox="580 1424 783 1447">■ Tahu ■ Tidak Tahu</p> <p data-bbox="448 1458 911 1570">Gambar 15. Pengetahuan Pedagang terhadap Lokasi Kantor UPT Metrologi Legal Kota Cirebon</p>	Sebagian (66%) tahu lokasi kantor UPT Metrologi Legal Kota Cirebon. Akan tetapi sebagian yang belum mengetahui karena mereka lebih memilih menitipkan timbangannya saat ditera ulang kepada teknisi UTTP atau saat menunggu Sidang Tera Ulang di pasar.
Indeks Kepuasan Pedagang terhadap pelayanan tera / tera ulang UTTP oleh UPT Metrologi legal Kota Cirebon	<p data-bbox="523 1597 863 1626">Indeks Kepuasan Pedagang</p>  <p data-bbox="480 1827 906 1895">■ Tidak Memuaskan ■ Cukup Memuaskan ■ Memuaskan ■ Sangat Memuaskan</p> <p data-bbox="432 1906 927 1995">Gambar 16. Indeks Kepuasan Pedagang terhadap Pelayanan UPT Metrologi Legal Kota Cirebon</p>	Sebanyak 64% pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon merasa puas (memuaskan) terhadap pelayanan tera / tera ulang yang dilakukan oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon sedangkan sebanyak 28% diantaranya memilih cukup memuaskan serta hanya 5% memilih tidak memuaskan dan 3% lainnya memilih sangat memuaskan.

Indeks kepuasan pedagang tradisional terhadap UPT Metrologi Legal Kota Cirebon dapat ditingkatkan hingga level sangat memuaskan dengan melakukan beberapa upaya yang tercantum dalam Strategi Nasional Tertib Ukur (Stranas-TU) yang dilakukan melalui 6 (enam) parameter (Hardian, 2020) yakni: (1) Meningkatkan kapabilitas kelembagaan Metrologi. Hal ini dapat dilakukan dengan mengikuti bimbingan teknis pengelolaan Unit Metrologi Legal (UML) dan meningkatkan kemampuan pelayanan tera / tera ulang. (2) Peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM). Bisa tercapai dengan menambah kuantitas maupun meningkatkan kualitas SDM yang mencakup aspek kepribadian, sikap mental, penguasaan ilmu dan teknologi, profesionalisme, dan kompetensi. Untuk mencapai hal tersebut dapat dilakukan melalui pelatihan-pelatihan dan bimbingan teknis. (3) Penyusunan dan penyempurnaan regulasi. Terkait hal ini, Direktorat Metrologi sedang melakukan amandemen terhadap UU No. 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal. (4) Optimalisasi pelayanan tera / tera ulang. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan pelayanan tera / tera ulang UTTP khususnya di pasar tradisional, serta menerapkan penilaian, pendataan dan pemetaan UTTP secara elektronik. (5) Penguatan pengawasan. UML Kota Cirebon harus mempercepat dalam pembentukan SDM Pengawas Kemetrolagian karena hingga saat ini belum ada Pengawas Kemetrolagian. (6) Edukasi dan pemberdayaan masyarakat. UPT Metrologi Legal Kota Cirebon harus secara masif melakukan sosialisasi dan edukasi Metrologi Legal kepada masyarakat dalam hal ini adalah pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Potensi UTTP di Kota Cirebon didominasi oleh timbangan dan anak timbangan yang terdapat di Pasar Tradisional Kota Cirebon yakni sebanyak 4.430 UTTP. Pada tahun 2020 sebanyak 40,76% UTTP yang ditera / tera ulang oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon berasal dari pasar tradisional. Meskipun nilai retribusi yang didapatkan hanya 7% dari total retribusi, namun UTTP tersebut penting untuk diperhatikan. Hal ini karena sebagian besar masyarakat di Kota Cirebon menggunakan timbangan dan perlengkapannya untuk bertransaksi di pasar tradisional.
2. Mayoritas (66%) pedagang tradisional di Kota Cirebon belum mengetahui istilah Metrologi tetapi 90% pedagang mengetahui istilah tera / tera ulang. Dari 90% pedagang tersebut hanya 79% yang mengetahui maksud dan tujuan dari kegiatan tera / tera ulang.
3. Indeks kepuasan pedagang tradisional di Kota Cirebon yakni sebesar 5% merasa tidak memuaskan, 28% cukup memuaskan, 64% memuaskan, dan 3% sangat memuaskan terhadap pelayanan tera / tera ulang yang dilakukan oleh UPT Metrologi Legal Kota Cirebon.

UPT Metrologi Legal Kota Cirebon harus senantiasa memperbaharui data potensi UTTP dan berupaya untuk mengedukasi dan menyosialisasikan Metrologi Legal kepada pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon. Selain itu, UPT Metrologi Legal Kota Cirebon perlu meningkatkan kapabilitas kelembagaan Metrologi dan kapasitas SDM Kemetrolagian, penguatan pengawasan, serta mengoptimalkan pelayanan tera / tera ulang sehingga indeks kepuasan pedagang pasar tradisional di Kota Cirebon dapat ditingkatkan.

REFERENSI

- Hardian, Achmad. 2020. *Optimalisasi Penyelenggaraan Metrologi Legal Melalui Strategi Nasional Tertib Ukur*. Vol. 4 Edisi 3 Juli – September 2020, Insan Metrologi, 44.
- KSO Nomor : 691.7/PKS.26-DPKUKM/2019 dan 510.3/SP.17-Perumda.AM/2019 tanggal 14 Oktober 2019 tentang Penggunaan Sarana Instalasi Standar Meter Air untuk Pelaksanaan Tera dan / atau Tera Ulang Meter Air.
- KSO Nomor : 542/PKS.24-DPKUKM/2018 dan 0456000.PK/HK.02/BUI/2018 tanggal 18 Desember 2018 tentang Penggunaan Instalasi Standar Uji Meter Gas untuk Pelaksanaan Tera dan / atau Tera Ulang Meter Gas Diafragma.
- Patmawati, Hetty & Satya Santika. 2016. *Penggunaan Software Microsoft Excel sebagai Alternatif Pengolahan Data Statistika Penelitian Mahasiswa Tingkat Akhir*. FKIP Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Peraturan Daerah Kota Cirebon Nomor 15 Tahun 2015 tentang Perusahaan Umum Daerah Pasar Berintan Kota Cirebon.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 115 Tahun 2018 tentang Unit Metrologi Legal.

Peraturan Wali Kota Cirebon Nomor 19 Tahun 2018 tentang Pembentukan, Kedudukan, Tugas dan Fungsi, Susunan Organisasi Serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pada Dinas dan Badan di Lingkungan Pemerintah Daerah Kota Cirebon.

Perumda Pasar Berintan Kota Cirebon. 2020. *Rekapitulasi Potensi Tempat Jualan dan Jumlah Pedagang Pasar Tradisional Kota Cirebon*. Kota Cirebon.

Profil Perusahaan Perumda Pasar Berintan Kota Cirebon. 2020.

Profil Unit Pelaksana Teknis Metrologi Legal Kota Cirebon. 2017. *Panduan Mutu*. No. Dokumen: SMM/UMLKC/PM-1.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Surat Keterangan Kemampuan Pelayanan Tera dan Tera Ulang (SKKPTTU) Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) Nomor 61/PKTN/KKPTTU/05/2017 tanggal 23 Mei 2017.

Undang-Undang No. 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal.

Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.

PENERAPAN ENSEMBEL GRAND KANONIK PADA PENJENUHAN UAP AIR UNTUK PENGUKURAN KELEMBAPAN UDARA

Arfan Sindhu Tistomo^{1,2)}, Melati Azizka Fajria³⁾, M. Miftahul Munir¹⁾, Suprijadi¹⁾

¹⁾ FMIPA Fisika, Institute Teknologi Bandung, Bandung 40132

30220309@mahasiswa.itb.ac.id.miftah@fi.itb.ac.id, supri@fi.itb.ac.id

²⁾ SNSU TK Kedepatian SNSU, Komplek Puspiptek G 420 Setu Tangerang Selatan 15314
arfan@bsn.go.id

³⁾ Pusat Riset dan Pengembangan SDM – BSN, Komplek Puspiptek G 420 Setu Tangerang
Selatan 15314
melati@bsn.go.id

ABSTRACT

Humidity shows the amount of water vapor in the air. Air humidity can be expressed in terms of relative humidity or dewpoint temperature. An important parameter in determining the relative humidity and dewpoint temperature is the saturation pressure of water vapor which depends on air temperature. The mathematical model can be derived using the grand canonical ensemble approach combined with the Clapeyron equation. Experimentally, thermodynamic equilibrium is presented by flowing air in a room called a saturator. By knowing and or adjusting the pressure and temperature in the saturator, the relative humidity and dewpoint temperature at the saturator output can be determined or even adjusted. Comparison of air humidity calculations using this approach with empirical equations is carried out in the range of 30% RH ~ 95% RH at 5 °C, 23 °C, 50 °C and 15% RH ~ 90% RH at 65 °C. The results of this comparison indicate that the calculation with this approach has insignificant differences, which is below 0.005 °C when used to determine relative humidity. However, care needs to be taken when determining the dewpoint temperature as it can reach a difference of 0.05 °C.

Keywords: humidity, grand canonic ensemble, water vapour, measurement

ABSTRAK

Kelembapan udara menunjukkan jumlah uap air di udara. Kelembapan udara dapat dinyatakan dalam kelembapan relatif maupun suhu dewpoint. Parameter penting dalam menentukan kelembapan relatif maupun suhu dewpoint adalah tekanan jenuh uap air yang bergantung pada suhu udara. Model matematikanya dapat diturunkan menggunakan pendekatan ensemble grand kanonik dipadu dengan persamaan Clapeyron. Secara eksperimen, kesetimbangan termodinamika dihadirkan dengan cara mengalirkan udara pada sebuah ruangan yang disebut dengan saturator. Dengan mengetahui dan atau mengatur tekanan dan suhu di saturator maka kelembapan relatif maupun suhu dewpoint pada output saturator dapat ditentukan atau bahkan diatur. Perbandingan perhitungan kelembapan udara menggunakan pendekatan ini dengan persamaan empiris dilakukan pada rentang 30 %RH ~ 95 %RH pada suhu 5 °C, 23 °C, 50 °C serta 15 %RH~90 %RH pada suhu 65 °C. Hasil dari perbandingan ini menunjukkan bahwa perhitungan dengan pendekatan ini memiliki perbedaan yang tidak signifikan yaitu di bawah 0,005 °C ketika digunakan untuk menentukan kelembapan relatif. Akan tetapi perlu kehati-hatian ketika digunakan untuk menentukan suhu dewpoint karena dapat mencapai perbedaan sebesar 0,05 °C..

Kata Kunci: kelembapan, ensemble grand kanonik, uap air, pengukuran.

PENDAHULUAN

Kelembapan merupakan parameter yang terkait dengan jumlah kadar uap air di udara. Terdapat banyak istilah untuk menyatakan kelembapan seperti kelembapan relatif, suhu *dew point*, *mixing ratio*, *absolute humidity*, dan sebagainya. Namun yang paling populer digunakan dalam pengukuran kadar uap air di udara adalah kelembapan relatif, dan suhu *dewpoint*. Sehingga bahasan dalam makalah ini difokuskan pada kedua istilah tersebut.

Kelembapan relatif dapat didefinisikan sebagai rasio antara tekanan uap air aktual terhadap tekanan jenuhnya. Sementara suhu dewpoint adalah suhu ketika udara didinginkan dan terbentuk embun. Parameter penting dalam menentukan kelembapan udara adalah tekanan jenuh uap air $e_s(T)$. Consultative Committee for Thermometry (CCT BIPM) menyampaikan paling tidak ada empat formulasi yang dapat digunakan (Nielsen et al., 2003): persamaan Wexler (Wexler, 1976) dan (Wexler

& others, 1977), persamaan Sonntag (Sonntag, 1990), persamaan Hardy (Hardy, 1998), dan persamaan magnus (Britain, 1996).

Persamaan Wexler merupakan persamaan empiris yang diturunkan berdasarkan hukum – hukum termodinamika dipadu dengan data eksperimen dalam bentuk fitting dan memiliki ketidakpastian relatif $ur(e) < 0.005\%$ pada rentang $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Wexler, 1976). Persamaan ini berbasis pada skala suhu IPTS 68 (*International Practical Temperature Scale 1968*).

Persamaan Sonntag dan Hardy merupakan pembaharu dari persamaan Wexler sesuai dengan skala suhu yang baru ITS-90 (*International Temperature Scale 1990*) dan memiliki ketidakpastian relatif yang sama dengan persamaan Wexler (Nielsen et al., 2003).

Persamaan Magnus merupakan persamaan yang praktis, karena bentuknya yang lebih sederhana namun memiliki ketidakpastian relatif yang lebih kasar yaitu $ur(e) < 0.3\%$. Di tahun 1996, persamaan ini kemudian ditingkatkan akurasinya (Alduchov & Eskridge, 1996).

Koutsoyiannis menambah khasanah formulasi perhitungan tekanan jenuh uap air dengan menggunakan mekanika statistik ensemble grand kanonik (EGK) (Koutsoyiannis, 2012). Sebagai formulasi yang terbaru, penting untuk dilihat sejauh apa akurasinya ketika dipakai untuk menentukan kelembapan udara. Oleh karena itu, makalah ini menunjukkan perbedaan persamaan tersebut dengan persamaan empiris (persamaan Hardy) apabila digunakan untuk mengukur kelembapan relatif dan suhu *dewpoint* pada rentang $30\text{ \%RH} \sim 95\text{ \%RH}$ pada suhu $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ serta $15\text{ \%RH} \sim 90\text{ \%RH}$ pada suhu $65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

DASAR TEORI

Kelembapan Relatif

Kelembapan relatif didefinisikan sebagai rasio dari tekanan aktual uap air dengan tekanan jenuhnya pada suhu T dan tekanan P . Sehingga kelembapan relatif dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$RH = \frac{e}{e_s} 100 \quad (1)$$

Tekanan uap jenuh e_s untuk gas ideal hanya bergantung kepada suhu saja $e_s(T)$, namun pada saat pengukuran dilakukan sering kali terdapat gas lain selain uap air. Kehadiran gas lain ini menaikkan tekanan jenuh uap air (Hyland & Wexler, 1973) sehingga terdapat penambahan koreksi yang dinamakan *enhancement factor* yang bergantung suhu dan tekanan $f(P, T)$. Sehingga tekanan jenuh uap air dinyatakan sebagai:

$$e_s(P, T) = e_s(T)f(P, T) \quad (2)$$

Pada tekanan atmosfer, *enhancement factor* tersebut dapat didekati dengan 1,004 (Morris, 1990). Namun untuk akurasi tinggi dapat menggunakan persamaan dari Hardy (Hardy, 1998).

Suhu Dewpoint

Apabila udara basah didinginkan dengan tetap menjaga tekanan dan tidak ada penambahan atau pengurangan jumlah uap airnya, maka akan terbentuk embun. Suhu saat terbentuk embun disebut dengan suhu *dewpoint* T_d . Terdapat hubungan antara suhu *dewpoint* dengan kelembapan relatif. Sesuai dengan persamaan (1), maka tekanan aktual uap airnya setara dengan tekanan uap air jenuh pada suhu *dewpoint*.

$$RH = \frac{e_s(P, T_d)}{e_s(P, T)} 100 \quad (3)$$

Pengukuran Kelembapan dengan Humidity Generator

Sebuah *humidity generator* pada umumnya memiliki dua buah ruang yang disebut dengan ruang *saturator* dan ruang *chamber*. Ruang saturator merupakan ruang penjujukan dan ruang chamber merupakan tempat pengukuran yang juga merupakan tempat *unit under test* (UUT) untuk dikalibrasi. Pada tiap-tiap ruang tersebut terdapat sensor suhu (T_1, T_2) dan tekanan (P_1, P_2). Kelembapan relatif dapat ditentukan dengan persamaan berikut

$$RH = \frac{e_2}{e_s(P_2, T_2)} 100 = \frac{e_s(T_1) f(P_1, T_1) P_2}{e_s(T_2) f(P_2, T_2) P_1} 100 \quad (4)$$

Dan suhu *dewpoint* dapat ditentukan dengan persamaan berikut

$$e_s(T_d) = \frac{e_s(T_1) f(P_1, T_1) P_2}{f(P_2, T_d) P_1} \eta \quad (5)$$

Tekanan Jenuh Uap Air

D1. Pendekatan EGK

Ruang saturator dalam *humidity generator* merupakan ruang penjujukan yang melibatkan transisi fasa antara uap air dan air dalam bentuk cairan. Pada kesetimbangan termodinamik, persamaan Clausius-Clapeyron (Pathria & Beale, 2011) dapat digunakan untuk mencari tekanan jenuh uap air.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{(s_g - s_l)}{(v_g - v_l)} = \frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{L}{T \Delta v} \quad (6)$$

Dengan v *specific volume*, s adalah molar entropi, L adalah panas laten, indeks g dan l masing-masing menyatakan gas dan *liquid* (cairan).

Molar entropi dalam persamaan (6) diturunkan melalui fungsi partisi ensembel grand kanonik. Fungsi partisi grand kanonik klasik untuk partikel tak terbedakan dapat dinyatakan sebagai

$$\xi(T, V, \mu) = \sum_{N=0}^{\infty} \int \frac{d^{3N} q d^{3N} p}{h^{3N} N!} e^{-\beta[H(q, p, N) - \mu N]} \quad (7)$$

Dengan $H = \frac{p^2}{2m}$, q dan p koordinat di ruang fasa. Dengan menyatakan fugacity $z = e^{\beta\mu}$, persamaan (7) dapat dituliskan menjadi

$$\xi(T, V, \mu) = \sum_{N=0}^{\infty} z^N Q_N(V, T) \quad (8)$$

$$Q_N(V, T) = \frac{1}{N!} \left(\frac{V}{\lambda_T^3} \right)^N \quad (9)$$

$$\lambda_T = \frac{h}{\sqrt{2\pi m k_B T}} \quad (10)$$

Entropinya adalah sebagai berikut

$$S = \frac{\partial}{\partial T} k_B T \ln \xi = k_B N \left[\ln \frac{V}{N \lambda_T^3} + \frac{5}{2} \right] \quad (11)$$

Dengan jumlah partikelnya sebagai berikut

$$N = e^{\frac{\mu}{k_B T}} \frac{V}{\lambda_T^3} \quad (12)$$

Dengan mensubstitusikan *molar volume* $v = N_{Av} V / N = RT / P$ dengan $R = N_{Av} k_B$, dan massa molar $M = N_{Av} m$, persamaan (11) menjadi molar entropi

$$s = R \left[\frac{5}{2} + \ln \left[\left(\frac{2\pi M k_B T}{N_{Av} h^2} \right)^{\frac{3}{2}} \frac{RT}{N_{Av} P} \right] \right] \quad (13)$$

Dengan demikian molar entropi untuk fasa gas dan fasa cair berturut turut adalah

$$s_g = c_p \ln T - R \ln P + \text{bilangan konstan} \quad (14)$$

$$s_l = c_l \ln T + \text{bilangan konstan} \quad (15)$$

c_p adalah panas jenis gas pada tekanan konstan, c_l adalah panas jenis cairan. Persamaan (15) dinyatakan dengan mengabaikan molar volume air dengan asumsi ($v_g \gg v_l$) Selanjutnya, selisih molar entropi gas dan air dapat dituliskan sebagai

$$s_g - s_l = \text{bilangan konstan} + (c_p - c_l) \ln T - R \ln P \quad (16)$$

Selanjutnya asumsikan bahwa selisih tersebut memiliki pergeseran kecil df dengan formulasi

$$df = (c_p - c_l) \frac{dT}{T} - R \frac{dP}{P} \quad (17)$$

Dari persamaan (6) dengan mengabaikan v_l didapatkan

$$\frac{dP}{dT} = \frac{(s_g - s_l)}{v_g} = \frac{L}{T v_g} \quad (18)$$

dan substitusikan persamaan keadaan gas ideal maka didapatkan

$$\frac{dP}{dT} = \frac{P}{RT} (s_g - s_l) = \frac{Pf}{RT} \quad (19)$$

Dengan membawa nilai dP/P dari persamaan (19) dan disubstitusikan ke persamaan (17) didapatkan

$$df = (c_p - c_l) \frac{dT}{T} - f \frac{dT}{T} \quad (20)$$

Atau

$$(c_p - c_l) dT = d(fT) \quad (21)$$

Integralkan persamaan tersebut untuk mendapatkan solusi f sebagai

$$f = (s_g - s_l) = \frac{\alpha}{T} - (c_l - c_p) \quad (22)$$

Dimana α adalah konstanta integral. Apabila persamaan di atas dibandingkan dengan persamaan (18) maka tampak bahwa $L=L(T)$ dengan bentuk

$$L = \alpha - (c_l - c_p)T \quad (23)$$

Substitusikan persamaan (22) ke (17) didapatkan

$$\frac{dP}{dT} = \frac{P}{RT} (c_p - c_l) + \frac{\alpha P}{RT^2} \quad (24)$$

Integral persamaan tersebut maka didapatkan tekanan jenuh uap air

$$P = e_s(T) = C \exp \left(-\frac{\alpha}{RT} \right) T^{(c_p - c_l)/R} \quad (25)$$

Dengan C bilangan konstan. Untuk menghilangkan C, maka kita perlu mengetahui keadaan awalnya, yaitu $e_s(t_0)$. Jika keadaan tersebut diketahui maka tekanan jenuh uap airnya dapat dirumuskan sebagai berikut

$$e_s(T) = e_s(T_0) \exp \left[c_2 \left(1 - \frac{T_0}{T} \right) \right] \left(\frac{T_0}{T} \right)^{(c_1 - c_p)/R} \quad (26)$$

Dalam makalah ini, persamaan diatas dijalankan dengan menggunakan nilai – nilai besaran yang lain berupa $T_0=273,16$ K, $R=461,51895$ Jkg⁻¹K⁻¹ (Wagner & Pruß, 2002), $c_p=1884,4$ Jkg⁻¹K⁻¹, $c_1=4219,9$ Jkg⁻¹K⁻¹, $c_2 = \frac{\alpha}{RT_0} = 24,291$, $e_s(T_0) = 6,11657$ hPa (Koutsoyiannis, 2012).

D2. Persamaan Hardy

Persamaan Hardy (Hardy, 1998) Bersama persamaan Sonntag (Sonntag, 1990) merupakan persamaan yang paling sering digunakan oleh lembaga metrologi nasional dunia karena merupakan persamaan empiris sehingga memiliki akurasi tinggi. Persamaan Hardy memiliki bentuk sebagai berikut:

$$\ln e_s = \sum_{i=0}^6 g_i T^{-2} + g_7 \ln T \quad (27)$$

Dengan nilai koefisien g_i terdapat pada referensi

D3. Persamaan Magnus

Persamaan Magnus merupakan persamaan praktis dan sederhana dengan bentuk sebagai berikut:

$$e_s(t) = 6,1094 \times e^{17,525t/(243,04+t)} \quad (28)$$

Dengan t adalah suhu dalam satuan Celcius.

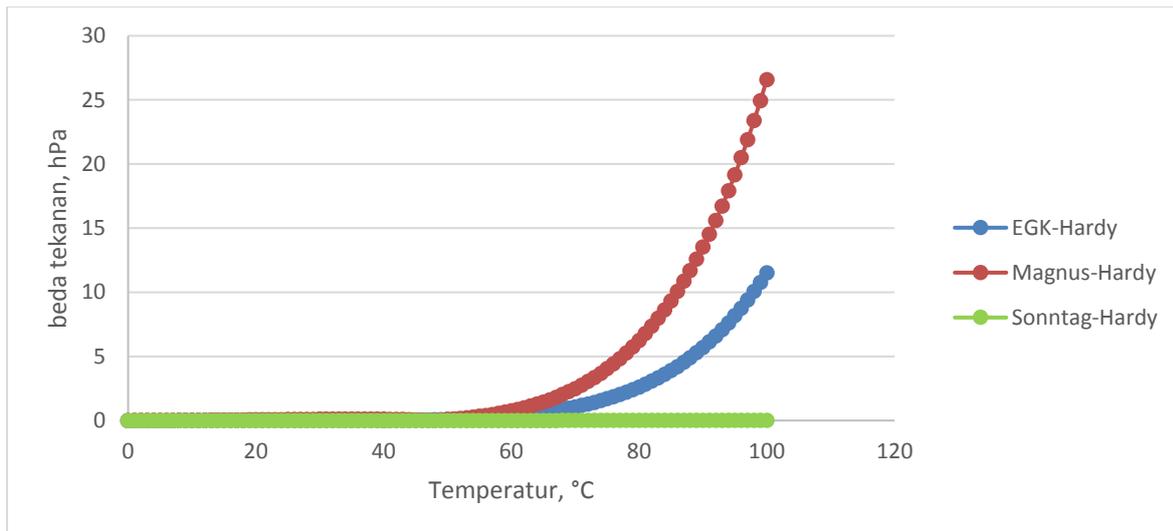
METODOLOGI

Rentang ukur yang digunakan dalam makalah ini adalah 30 %RH ~ 95 %RH pada suhu *saturator* 5 °C, 23 °C, dan 50 °C serta 15 %RH ~ 90 %RH pada suhu *saturator* 65 °C. Rentang ukur yang pertama disesuaikan dengan rentang ukur uji banding internasional untuk kelembapan relative, sementara rentang ukur kedua digunakan untuk melihat akurasi persamaan EGK pada suhu tinggi . *Humidity generator* yang digunakan memiliki prinsip kerja 2-P milik SNSU BSN Puspiptek buatan Thunder Scientific dengan tipe 2500 ST. 2 buah *pressure transducer* digunakan sebagai sensor tekanan *saturator* dan *chamber* dan 2 buah termistor digunakan untuk mengukur suhu *saturator* dan *chamber*.

Kelembapan relatif dan suhu *dewpoint* dihitung berdasarkan tekanan jenuh uap air menggunakan persamaan (26), kemudian hasilnya dibandingkan dengan perhitungan tekanan jenuh uap air berdasarkan persamaan Hardy.

HASIL DAN PEMBAHASAN

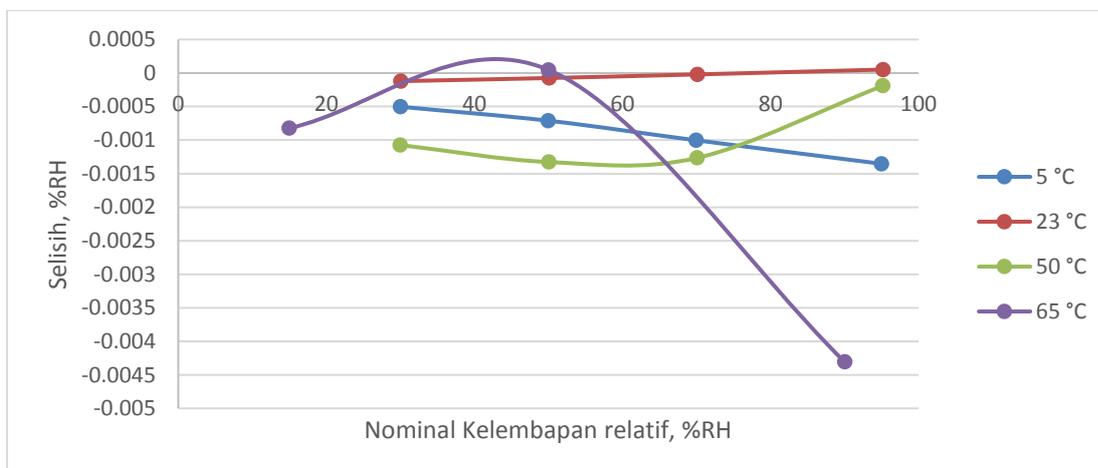
Perbandingan nilai tekanan jenuh uap air melalui persamaan (26), persamaan Magnus, dan persamaan Hardy dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan tekanan jenuh uap air

Tampak bahwa pendekatan EGK lebih mendekati kepada persamaan Hardy/Sonntag dibandingkan persamaan Magnus dengan perbedaan tekanan yang lebih kecil. Dengan demikian akurasi pendekatan EGK melebihi persamaan Magnus.

Sementara dari percobaan didapatkan selisih perhitungan kelembapan relatif antara EGK dengan persamaan Hardy seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Selisih kelembapan relatif EGK dengan persamaan Hardy (pada rentang ukur: 30 %RH ~ 95 %RH pada suhu saturator 5 °C, 23 °C, dan 50 °C serta 15 %RH ~ 90 %RH pada suhu saturator 65 °C)

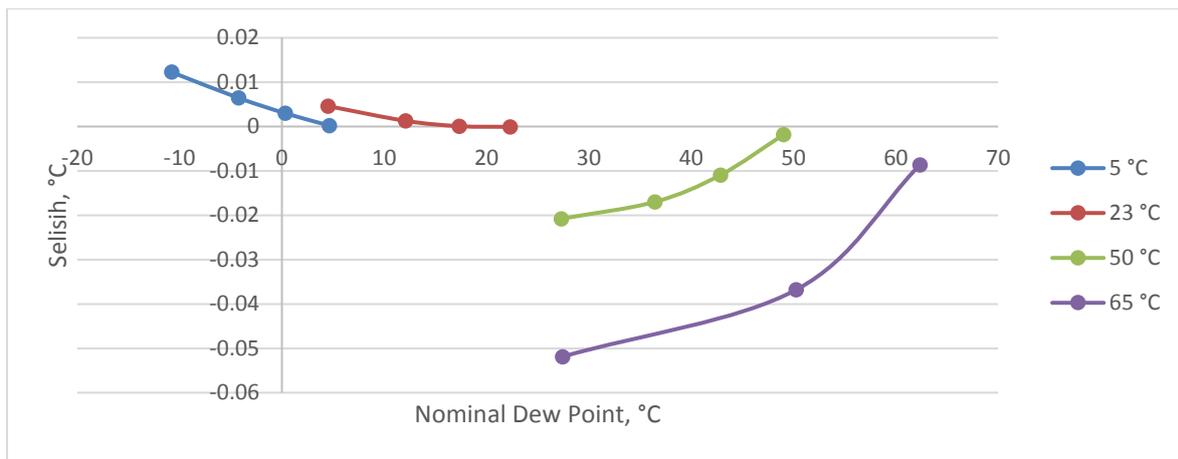
Tampak pada Gambar 2 perbedaan terbesar masih berada di bawah -0,005 %RH yaitu pada suhu tertinggi 65 °C. Namun apabila dibandingkan dengan ketidakpastian pengukuran yang terakreditasi oleh KAN (Komite Akreditasi Nasional) sebesar 0,6 %RH dan akurasi higrometer terbaik yang penulis ketahui berada pada angka ± 1 %RH maka perbedaan ini dapat dikatakan tidak signifikan. Dengan demikian EGK dapat digunakan tanpa menambah ketidakpastian pengukuran kelembapan relatif.

Pendekatan EGK dalam hal ini menawarkan akurasi yang lebih baik daripada Magnus walaupun bentuknya lebih kompleks khususnya untuk lab kalibrasi yang memiliki *dew point hygrometer* sebagai standarnya di dalam mengkalibrasi higrometer di level bawahnya. Dengan menggunakan persamaan (3) maka komponen ketidakpastian pengukuran kelembapan relatif yang berasal dari pengukuran suhu *dewpoint* dan pengukuran suhu ruangan dapat ditentukan melalui ungkapan turunan parsial persamaan (26) yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\frac{\partial e_s(T)}{\partial T} = e_s(T) \left(\frac{-c_2 T_0}{T^2} - \frac{a}{T} \right)$$

dengan $a = (c_p - c_l)/R$

Selisih suhu *dewpoint* EGK dan persamaan Hardy dapat dilihat pada Gambar 3. Tampak pada gambar tersebut perbedaan terbesarnya di atas -0,05 °C yaitu pada suhu *dewpoint* 27,44 °C yang direalisasikan oleh suhu saturator 65 °C. Hal ini cukup besar pengaruhnya mengingat ketidakpastian pengukuran yang diakui KAN saat ini di angka 0,11 °C. Akan tetapi pada suhu *dewpoint* tersebut terdapat nilai beda yang lebih kecil yang direalisasikan oleh suhu saturator 50 °C. Oleh karena itu, tehnik yang bisa digunakan untuk memperkecil perbedaan ini adalah dengan merealisasikan suhu *dewpoint* dengan suhu saturator T_1 sedekat mungkin apabila tetap menggunakan pendekatan ensemble grand kanonik klasik.



Gambar 3. Selisih suhu *dewpoint* EGK dengan persamaan Hardy (pada rentang ukur: 30 %RH ~ 95 %RH pada suhu saturator 5 °C, 23 °C, dan 50 °C serta 15 %RH ~ 90 %RH pada suhu saturator 65 °C)

KESIMPULAN

Pendekatan ensemble grand kanonik klasik dapat digunakan untuk mengukur kelembapan. Walaupun akurasinya masih dibawah persamaan empiris, namun memiliki akurasi yang lebih tinggi daripada persamaan Magnus. Pada penelitian selanjutnya akan dilihat sumbangan ketidakpastian dari persamaan ini terhadap ketidakpastian pengukuran kelembapan.

Pada rentang ukur : 30 %RH ~ 95 %RH di suhu 5 °C, 23 °C, dan 50 °C serta 15 %RH ~ 90 %RH di suhu 65 °C dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ketika yang diukur adalah kelembapan relatif, akan tetapi perbedaan atau simpangan dapat membesar mencapai 0,05 °C apabila digunakan untuk merealisasikan suhu *dewpoint* dengan suhu tinggi.

REFERENSI

- Alduchov, O. A., & Eskridge, R. E. (1996). Improved Magnus form approximation of saturation vapor pressure. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 35(4), 601–609.
- Britain, N. P. L. (Great. (1996). *A Guide to the Measurement of Humidity*. Institute of Measurement and Control.
- Hardy, B. (1998). ITS-90 formulations for vapor pressure, frostpoint temperature, dewpoint temperature, and enhancement factors in the range–100 to+ 100 C. *The Proceedings of the Third International Symposium on Humidity & Moisture, Teddington, London, England*, 1–8.
- Hyland, R. W., & Wexler, A. (1973). The enhancement of water vapor in carbon dioxide-free air at 30, 40, and 50 C. *Journal of Research of the National Bureau of Standards. Section A, Physics and Chemistry*, 77(1), 115.
- Koutsoyiannis, D. (2012). Clausius–Clapeyron equation and saturation vapour pressure: Simple theory reconciled with practice. *European Journal of Physics*, 33(2), 295.

- Morris, E. (1990). *Humidity measurement*.
- Nielsen, J., Lovell-Smith, J., de Groot, M., & Bell, S. (2003). Uncertainty in the generation of humidity. *Measurement*, 1–33.
- Pathria, R. K., & Beale, P. D. (2011). *Statistical Mechanics*. Elsevier Science & Technology Books. <http://international.scholarvox.com/book/88811706>
- Sonntag, D. (1990). Important new values of the physical constants of 1986, vapour pressure formulations based on the ITS-90, and psychrometer formulae. *Zeitschrift Für Meteorologie*, 40(5), 340–344.
- Wagner, W., & Pruß, A. (2002). The IAPWS formulation 1995 for the thermodynamic properties of ordinary water substance for general and scientific use. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, 31(2), 387–535.
- Wexler, A. (1976). Vapor pressure formulation for water in range 0 to 100 C. A revision. *Journal of Research of the National Bureau of Standards. Section A, Physics and Chemistry*, 80(5–6), 775.
- Wexler, A. & others. (1977). Vapor pressure formulation for ice. *J. Res. Natl. Bur. Stand. A*, 81, 5–20.

ANALISIS HASIL VERIFIKASI ANAK TIMBANGAN KELAS M2 DENGAN METODE PERBANDINGAN LANGSUNG

Nurti Lestari¹⁾, Ratnaningtyas Widyani P.²⁾, dan Agus Joko P.³⁾

¹⁾UPTD Metrologi Legal Kabupaten Semarang
lestarinurti@gmail.com

²⁾ UPTD Metrologi Legal Kabupaten Semarang
ratnaningtyaswp11@gmail.com

³⁾ UPTD Metrologi Legal Kabupaten Semarang
agusjacky2@gmail.com

ABSTRACT

A study on verification results analysis of weight class M2 has been done using direct comparison methods refers to the International Recommendation OIML R111-1 and Decree of the Director General of Consumer Protection and Trade Order Number 123 of 2020. The verification of standard measurement aims to preserve the standard measurement quality and the validity of the measurement, hence the public trust in the quality of metrology services increases. This study was conducted to determine the parameters for verification of mass quantities in the form of conventional mass values and uncertainty. The direct comparison method in this study was carried out by comparing the mass of the M2 class test weights with the standard weights of class M1. The conventional mass error from the test weights assessment results must be within the Maximum Permissible Errors (MPE) range corresponds to the international recommendations of OIML R111-1, while the Extended Uncertainty must not be a value greater than 1/3 of the nominal MPE of the weights. The results of weights verification with nominal masses of 100 g, 200 g, 500 g and 1000 g show that the conventional mass and the extended uncertainty are still within the MPE range. This study concludes that verification of the M2 weights has met the legal requirements of the mass quantity test.

Keywords: verification, conventional mass, uncertainty, public trust, metrology

ABSTRAK

Studi analisis hasil verifikasi anak timbangan kelas M2 dengan metode perbandingan langsung mengacu pada Rekomendasi Internasional OIML R111-1 dan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Konsumsi dan Tertib Niaga nomor 123 tahun 2020 telah dilakukan. Verifikasi alat standar tersebut bertujuan menjaga kualitas standar ukuran dan kebenaran pengukuran, sehingga kepercayaan masyarakat atas kualitas pelayanan metrologi semakin meningkat. Studi ini dilakukan untuk menentukan parameter verifikasi besaran massa berupa nilai massa konvensional dan ketidakpastian. Metode perbandingan langsung pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan massa anak timbangan uji kelas M2 dengan massa anak timbangan standar kelas M1. Kesalahan massa konvensional hasil pengujian anak timbangan uji harus berada pada rentang Maximum Permissible Errors (MPE) sesuai rekomendasi internasional OIML R111-1, sementara Ketidakpastian yang Diperluas tidak boleh bernilai lebih besar dari 1/3 dari MPE nominal anak timbangan tersebut. Hasil verifikasi anak timbangan dengan massa nominal 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g menunjukkan bahwa massa konvensional dan ketidakpastian yang diperluas masih berada dalam rentang MPE. Kesimpulan dari studi ini menjelaskan bahwa verifikasi anak timbangan M2 telah memenuhi syarat sah pengujian besaran massa.

Kata Kunci: verifikasi, massa konvensional, ketidakpastian, kepercayaan publik, metrologi

PENDAHULUAN

Dalam Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2019 tentang Standar Ukuran Metrologi Legal, kalibrasi adalah kegiatan yang dilakukan dalam kondisi tertentu untuk menentukan perbedaan antara nilai yang ditunjukkan pada alat ukur atau nilai standar ukuran dan nilai standar ukuran yang memiliki ketelitian lebih tinggi. Sementara verifikasi standar ukuran adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh penera atau pranata laboratorium untuk memastikan standar ukuran mampu tertelusur secara kemetrologian dan memenuhi syarat teknis. Menurut

Vocabulary of International Metrology (ISO, 2007), ketertelusuran adalah sifat hasil pengukuran yang dapat dikaitkan dengan standar yang sesuai, melalui rantai perbandingan yang tidak terputus. Ketertelusuran standar dapat dijamin dengan melakukan pengujian verifikasi secara berkala.

Tata cara kalibrasi yang benar dan analisis perhitungan yang tepat sangat diperlukan untuk mengetahui besarnya penyimpangan dari penunjukan yang ditampilkan oleh timbangan saat suatu benda diletakkan di atasnya (Hayu, 2010). Melalui proses kalibrasi akan diperoleh nilai kebenaran konvensional dari suatu alat ukur dan ketidakpastiannya (Darmawan dan Titik, 2016).

Unit Pelayanan Teknis Daerah (UPTD) Metrologi Legal Kabupaten Semarang mengemban tugas memberikan pelayanan peneraan dan penera ulangan terhadap alat ukur, timbang, takar dan perlengkapannya (UTTP) yang digunakan dalam transaksi perdagangan. Peneraan atau penera ulangan adalah kegiatan pengamatan, pengujian, dan diakhiri dengan pemberian cap tanda tera sah atau batal terhadap unjuk kerja suatu alat ukur, timbang, takar dan perlengkapannya (UTTP). Oleh karena itu, untuk menjamin kualitas pelayanan tera/tera ulang dan meningkatkan kepercayaan masyarakat atas kinerja UPTD Metrologi Legal, maka anak timbangan yang digunakan dalam pelayanan harus sesuai dengan persyaratan kemetrologian, yaitu dengan proses verifikasi alat standar sehingga kualitas standar ukuran tetap terjaga dan terjamin kebenarannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memaparkan analisis bagian hasil verifikasi standar ukuran besaran massa berupa parameter nilai kesalahan massa konvensional dan ketidakpastian anak timbangan kelas M2 muatan 100g, 200 g, 500 g dan 1000 g, sehingga dapat diketahui apakah anak timbangan tersebut memenuhi persyaratan lolos uji verifikasi atau tidak.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode pengujian verifikasi standar massa dalam Metrologi Legal mengacu pada Rekomendasi *International Organization of Legal Metrology* yaitu OIML R111-1 Tahun 2004. Pengujian verifikasi besaran massa salah satunya dapat dilakukan dengan metode perbandingan langsung. Prinsip metode perbandingan langsung adalah membandingkan anak timbangan uji terhadap satu atau lebih anak timbangan standar dengan nominal yang sama (Marliani dan Ridwan, 2017).

Keberhasilan verifikasi besaran massa dikontrol oleh dua parameter yang harus sesuai dengan syarat kemetrologian, yaitu massa konvensional dan ketidakpastian (OIML, 2004). Dalam Syarat Teknis Nomor 123 Tahun 2020 tentang Standar Ukuran Besaran Massa, massa konvensional adalah nilai massa hasil penimbangan di udara pada kondisi konvensional yaitu 20°C, massa jenis udara sebesar 1,2 kg/m³ dan massa jenis benda 8000 kg/m³. Tingkat ketelitian massa konvensional diatur dengan dokumen OIML R 111-1, sehingga kelas anak timbangan harus ditentukan dengan tepat (Lee dan Kwang, 2013).

Ketidakpastian pengukuran merupakan parameter hasil pengukuran yang memberikan karakter sebaran nilai-nilai yang secara layak dapat diberikan pada besaran ukur (ISO Guide 98, 2008). Ketidakpastian pengukuran adalah parameter non-negatif yang menggambarkan sebaran nilai kuantitatif suatu besaran ukur berdasarkan informasi yang digunakan. Parameter tersebut akan menunjukkan rentang di mana nilai benar dari suatu hasil pengukuran berada, sehingga dapat dijadikan salah satu cara untuk menggambarkan mutu hasil pengukuran (ISO Guide 99, 2007).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium UPTD Metrologi Legal, Jln. Erlangga Raya no 1 Langensari, Ungaran Barat Kabupaten Semarang dengan metode perbandingan langsung antara anak timbangan standar M1 dengan anak timbangan uji M2.

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan adalah timbangan elektronik merk Mettler Toledo, tipe JS6002G, kapasitas 6.200 g dengan resolusi 0.01 g dan tipe ME204, kapasitas 220 g dengan resolusi 0.0001 g. Anak timbangan standar (ATS) yang digunakan adalah anak timbangan kelas M1 merk ASW *stainless steel*

bermassa nominal 1 mg – 1 kg yang telah tertelusur ke Balai Standardisasi Metrologi Legal Regional II. Peralatan lain yang digunakan adalah kaus tangan, pinset, kuas halus, tisu halus, *thermohygrometer*, alkohol, *log book*, timah justir dan amplas halus. Sementara bahan yang digunakan adalah anak timbangan merk SSS kelas M2 kuningan bermassa nominal 1 g – 1000 g sebagai anak timbangan uji/*Unit Under Test* (UUT). Pada penelitian ini diambil 4 sampel anak timbangan yang akan dilakukan perhitungan, yaitu muatan 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g.



Gambar 1. Peralatan dan bahan penelitian berupa timbangan elektronik, anak timbangan standar dan anak timbangan uji.

Prosedur pengujian

Metode pengujian serta perhitungan analisis data verifikasi anak timbangan M2 dengan metode perbandingan langsung mengacu pada referensi OIML R111-1 : 2004, JCGM 100 : 2008 dan Syarat Teknis Nomor 123 Tahun 2020 tentang Standar Ukuran Besaran Massa. Prosedur pengujian secara sederhana yaitu dengan membandingkan pembacaan timbangan anak timbangan uji dengan anak timbangan standar kelas lebih tinggi yang massa nominalnya sama.

1. Skema penimbangan
Skema penimbangan verifikasi ini menggunakan skema ABBA (ATS-UUT-UUT-ATS) dengan jumlah pengulangan sebanyak 1 seri (OIML, 2004).
2. Syarat kemetrologian
Verifikasi anak timbangan dinyatakan lolos apabila kesalahan massa konvensional berada dalam batas *Maximum Permissible Errors* (MPE) dan ketidakpastian yang diperluas harus kurang dari sama dengan 1/3 MPE muatan anak timbangan tersebut.
3. Perhitungan hasil verifikasi anak timbangan

- a. Selisih penimbangan antara anak timbangan uji terhadap anak timbangan standar

$$\Delta I = \frac{I_{t1} - I_{r1} + I_{t2} - I_{r2}}{2} \quad (1)$$

keterangan: ΔI : deviasi massa B terhadap A
 I_t : penunjukan timbangan pada saat dimuati UUT (B)
 I_r : penunjukan timbangan pada saat dimuati ATS (A)

- b. Selisih massa konvensional anak timbangan uji terhadap anak timbangan standar

$$\Delta m_c = \Delta I + \left(m_{cr} (\rho_a - \rho_0) \times \left(\frac{1}{\rho_t} - \frac{1}{\rho_r} \right) \right) \quad (2)$$

keterangan: Δm_c : selisih massa konvensional antara UUT terhadap ATS
 m_{cr} : massa konvensional ATS (A)
 ΔI : deviasi massa B terhadap A
 ρ_a : densitas udara ruang penimbangan
 ρ_0 : densitas udara konvensional
 ρ_r : densitas ATS (A)

- c. Massa konvensional *unit under test* (UUT)

$$m_{ct} = \Delta m_c + m_{cr} \quad (3)$$

keterangan: m_{ct} : massa konvensional UUT (B)
 Δm_c : selisih massa konvensional antara UUT terhadap ATS
 m_{cr} : massa konvensional ATS (A)

- d. Kesalahan anak timbangan

$$E = m_o - m_{ct} \quad (4)$$

keterangan: E : kesalahan UUT
 m_o : massa nominal UUT

4. Perhitungan ketidakpastian hasil verifikasi

a. Pengulangan penimbangan (*repeatability*)

Untuk verifikasi anak timbangan kelas F dan M yang dilakukan kurang dari 3 seri penimbangan ABBA maka derajat kebebasan ν_w ditentukan bernilai 50 dengan asumsi tingkat kepercayaan 95% sehingga persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$u_w = \frac{\max(I_t - I_r) - \min(I_t - I_r)}{2 \times \sqrt{3}} \quad (5)$$

keterangan: u_w : ketidakpastian akibat pengulangan penimbangan
 I_t : penunjukan timbangan pada saat dimuati UUT (B)
 I_r : penunjukan timbangan pada saat dimuati ATS (A)

b. Penggunaan Anak Timbangan Standar (ATS)

Pada penelitian ini menggunakan ketidakpastian dari penggunaan ATS yaitu sertifikat kalibrasi ATS

$$u_s = \frac{u_{ser}}{k} \quad (6)$$

keterangan: u_s : ketidakpastian massa referensi
 u_{ser} : ketidakpastian ATS sesuai sertifikat

Derajat kebebasan berdasarkan sertifikat kalibrasi ν_s ditentukan sebesar 200 untuk tingkat kepercayaan 95% dengan nilai $k = 2$ dan koefisien sensitivitas C_s bernilai 1.

c. Ketidakpastian resolusi pembacaan skala timbangan

Ketidakpastian yang diakomodasi akibat pembacaan digit timbangan elektronik atau akibat resolusi ditentukan sebagai berikut:

$$u_{res} = \frac{d/2}{\sqrt{3}} \sqrt{2} \quad (7)$$

keterangan: u_{res} : ketidakpastian resolusi pembacaan skala timbangan
 d : interval skala timbangan elektronik

Faktor pengali $\sqrt{2}$ sebagai akibat pembacaan timbangan elektronik 2 kali, yaitu saat ATS dinaikkan dan saat UUT dinaikkan. Derajat kebebasan ν_{res} ditentukan sebesar 50 dengan asumsi tingkat kepercayaan 95%. Koefisien sensitivitas akibat resolusi C_{res} timbangan bernilai 1.

d. *Drift* anak timbangan standar

Drift anak timbangan standar merupakan kecenderungan ketidakstabilan nilai massa konvensional ATS yang ditentukan dari beberapa sertifikat kalibrasi.

$$u_{drift} = \frac{Std\ deviasi}{2\sqrt{3}} \quad (8)$$

Di mana u_{drift} adalah nilai ketidakpastian *drift* ATS. *Std deviasi* merupakan nilai standar deviasi yang ditentukan dengan persamaan

$$Std\ deviasi = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta l_i - \bar{\Delta l}_i)^2} \quad (9)$$

Nilai derajat kebebasan drift ν_{drift} ditentukan sebesar 50 dengan asumsi tingkat kepercayaan 90%. Koefisien sensitivitas untuk kedua komponen tersebut C_{drift} bernilai 1.

e. *Buoyancy* udara

Meskipun koreksi akibat *buoyancy* udara dapat diabaikan, tetapi nilai ketidakpastiannya tidak dapat diabaikan. Komponen yang memberi kontribusi terhadap ketidakpastian *buoyancy* adalah penentuan nilai densitas udara ruangan. Densitas udara ruang penimbangan ditentukan sebesar nilai konvensional yaitu 1,2 kg/m³ dengan asumsi rentang nilai $\pm 10\%$. Nilai ketidakpastian akibat densitas udara adalah sebagai berikut:

$$u_B = \frac{0,12}{\sqrt{3}} \text{ kg/m}^3 \quad (10)$$

Derajat kebebasan ϑ_B ditentukan sebesar 50 sedangkan nilai koefisien sensitivitas C_B ditentukan oleh rumus berikut ini:

$$c_B = \frac{\partial m_{ct}}{\partial \rho_a} = m_{cr} \left(\frac{\rho_r - \rho_t}{\rho_r \rho_t} \right) \quad (11)$$

Keterangan: c_B : koefisien sensitivitas akibat *buoyancy*
 ρ_r : densitas ATS
 ρ_t : densitas UUT

f. Ketidakpastian Standar Gabungan

Ketidakpastian baku gabungan adalah gabungan ketidakpastian masing-masing unsur yang memberikan kontribusi pada ketidakpastian pengukuran, yang dirumuskan sebagai berikut.

$$u_c = \sqrt{(u_w c_w)^2 + (u_r c_r)^2 + (u_{drift} c_{drift})^2 + (u_{res} c_{res})^2 + (u_B c_B)^2} \quad (12)$$

g. Derajat Bebas Efektif

Derajat bebas efektif ϑ_{eff} diberikan dengan persamaan berikut.

$$\vartheta_{eff} = \frac{u_c^4}{\frac{(u_w c_w)^4}{\vartheta_w} + \frac{(u_r c_r)^4}{\vartheta_r} + \frac{(u_{drift} c_{drift})^4}{\vartheta_{drift}} + \frac{(u_{res} c_{res})^4}{\vartheta_{res}} + \frac{(u_B c_B)^4}{\vartheta_B}} \quad (13)$$

h. Ketidakpastian yang Diperluas

Model matematika untuk ketidakpastian diperluas sebagai berikut.

$$U = t_{95}(\vartheta_{eff}) \times u_c = k \cdot u_c \quad (14)$$

5. Diagram Ishikawa ketidakpastian



Gambar 2. Diagram Ishikawa Ketidakpastian Verifikasi Anak Timbangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian verifikasi pada kondisi laboratorium pada suhu 22°C dan kelembapan udara 69 % adalah sebagai berikut.

Massa konvensional

Massa konvensional diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan (1), (2) dan (3). Nilai massa konvensional selanjutnya digunakan untuk perhitungan kesalahan massa konvensional UUT (E).

Tabel 1. Data pengujian anak timbangan standar dan anak timbangan uji skema ABBA

m_o (g)	Penunjukan Timbangan Elektronik				ΔI (g)	m_{cr} (g)	m_{ct} (g)
	I_{r1} (g)	I_{t1} (g)	I_{t2} (g)	I_{r2} (g)			
1000	0.00	-0.07	-0.07	0.00	-0.07	1000.018	999.948

m_o (g)	Penunjukan Timbangan Elektronik				ΔI (g)	m_{cr} (g)	m_{ct} (g)
	I_{r1} (g)	I_{t1} (g)	I_{t2} (g)	I_{r2} (g)			
500	0.00	0.03	0.03	-0.01	0.04	500.0162	500.0512
200	0.0000	0.0280	0.0280	0.0000	0.0280	199.9999	200.0279
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	99.9974	99.9974

Tabel 1 menunjukkan selisih penimbangan (ΔI) dan massa konvensional UUT (m_{ct}). Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dituangkan dalam Tabel 1, nilai massa konvensional yang diperoleh adalah 999.948 g, 500.0512 g, 200.0279 g dan 99.9974 g. Besarnya massa konvensional UUT dipengaruhi oleh massa konvensional ATS yang diperoleh dari sertifikat verifikasi ATS.

Kontribusi ketidakpastian

Nilai-nilai ketidakpastian berdasarkan referensi OIML R111-1 : 2004 dan ISO Guide 98 : 2008 meliputi ketidakpastian akibat pengulangan penimbangan (*repeatability*), penggunaan anak timbangan standar (sesuai sertifikat dan *drift* ATS), resolusi timbangan elektronik, serta *buoyancy* udara.

Tabel 2. Kontribusi Ketidakpastian Hasil Verifikasi Anak Timbangan Uji

m_o (g)	Timbangan Elektronik		u_w (\pm g)	u_{res} (\pm g)	u_s (\pm g)	u_{drift} (\pm g)	u_B (\pm g)
	Resolusi (g)	Repeatability (g)					
1000	0.01	0.009	0.0028	0.0041	0.0075	0.0023	0.0011
500	0.01	0.009	0.0028	0.0041	0.0037	0.0012	0.00055
200	0.0001	0.00014	0.000044	0.000041	0.0015	0.00046	0.00022
100	0.0001	0.00014	0.000044	0.000041	0.00075	0.0023	0.00011

Tabel 2 menyajikan hasil perhitungan kontribusi setiap komponen ketidakpastian. Nilai ketidakpastian akibat *repeatability* (u_w) dan resolusi (u_{res}) dipengaruhi oleh penggunaan timbangan elektronik, di mana muatan yang diuji dengan timbangan elektronik yang sama akan menghasilkan nilai ketidakpastian yang sama pula.

Nilai ketidakpastian sesuai sertifikat kalibrasi ATS (u_s) dan *drift* ATS (u_{drift}) pada Tabel 2 memiliki nilai yang berbeda-beda sebagai pengaruh dari penggunaan ATS. Diperoleh nilai u_s untuk muatan 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g berturut-turut adalah ± 0.00075 g, ± 0.0015 g, ± 0.0037 g dan ± 0.0075 g. Nilai u_{drift} untuk muatan 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g berturut-turut adalah ± 0.0023 g, ± 0.00046 , ± 0.0012 g, dan ± 0.0023 g. Sementara nilai ketidakpastian *buoyancy* u_b yang dipengaruhi oleh densitas udara ruangan verifikasi untuk muatan 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g berturut-turut adalah ± 0.00011 g, ± 0.00022 g, ± 0.00055 g, dan ± 0.0011 g.

Kesalahan dan ketidakpastian yang diperluas

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kesalahan dan Ketidakpastian yang Diperluas

m_o (g)	u_c (\pm g)	ϑ_{eff}	E (g)	MPE (\pm g)	U (95%) (\pm g)	1/3 MPE (\pm g)	Status
1000	0.0094	262.09	0.052	0.16	0.019	0.053	Lolos
500	0.0063	116.337	-0.0512	0.08	0.013	0.027	Lolos
200	0.0016	240.976	-0.0279	0.03	0.003	0.01	Lolos
100	0.0024	61.263	0.0026	0.016	0.005	0.0053	Lolos

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan nilai kesalahan massa konvensional (E) dan nilai ketidakpastian diperluas (U) setiap anak timbangan yang terentang pada tingkat kepercayaan 95% serta faktor cakupan $k = 2$. Kedua parameter tersebut digunakan untuk menentukan status verifikasi yaitu lolos atau tidak. Ketidakpastian baku gabungan (u_c) mewakili gabungan nilai ketidakpastian masing-masing unsur yang memberikan kontribusi pada ketidakpastian pengukuran. Perhitungan derajat bebas efektif dari ketidakpastian gabungan untuk memperoleh faktor pengali yang akan digunakan pada perhitungan ketidakpastian diperluas U .

Pada tabel 3, nilai E yang ditunjukkan oleh massa nominal UUT 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g berturut-turut adalah 0.0026 g, -0.0279 g, -0.0512 g dan 0.052 g masih berada dalam batas MPE. Sementara nilai U yang ditunjukkan 4 unit UUT tidak lebih dari batas maksimum yang diizinkan ($1/3$ MPE), yaitu ± 0.005 g, ± 0.003 g, ± 0.013 g dan ± 0.019 g. Karena parameter kesalahan massa konvensional (E) dan ketidakpastian yang diperluas (U) memenuhi persyaratan kemetrolagian, maka hasil pengujian verifikasi anak timbangan M2 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g dinyatakan lolos.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil penelitian empat anak timbangan kelas M2 muatan 100 g, 200 g, 500 g, dan 1000 g, dapat disimpulkan bahwa seluruh unit muatan memiliki nilai kesalahan massa konvensional E masih berada dalam batas MPE dan ketidakpastian yang diperluas U tidak melebihi $1/3$ MPE masing-masing muatan. Sehingga, sesuai dokumen *Organisation Internationale de Metrologie Legale R111-1 : 2004* serta Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga Nomor 123 Tahun 2020 tentang Syarat Teknis Standar Ukuran Metrologi Legal Besaran Massa, pengujian anak timbangan kelas M2 merk SSS muatan 100 g, 200 g, 500 g dan 1000 g dinyatakan lolos verifikasi. Rekomendasi lebih lanjut terkait penelitian ini adalah pentingnya pengkondisian ruangan dengan lebih baik terkait suhu dan kelembapan, perawatan peralatan standar yang baik, serta operator verifikasi yang kompeten agar keakurasian hasil verifikasi dapat terjaga.

REFERENSI

- Darmawan & Titik Istirohah. 2016. Studi Analisis Ketidakpastian Hasil Kalibrasi Timbangan dan Mistar Terhadap Keberterimaan Pengujian Gramatur Kertas. *Jurnal Selulosa*; 6 (2): 95 – 104, (<https://jurnalselulosa.org/index.php/jselulosa/article/view/99/121>, diakses tanggal 4 Maret 2021).
- Hayu, Renanta. 2010. Analisis Ketidakpastian Kalibrasi Timbangan Non-Otomatis dengan Metoda Perbandingan Langsung Terhadap Standar Massa Acuan. *Jurnal Standardisasi*; 12(1): 64-68, (<https://www.researchgate.net/publication/242707061>, diakses tanggal 3 Maret 2021)
- ISO Guide 99:2007. 2007. *International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM)*. Geneva, Switzerland.
- ISO Guide 98:2008. 2008. *Uncertainty of Measurement – Guide to The Expression of Uncertainty in Measurement*. Geneva, Switzerland.
- JCGM 100:2008. 2008. *Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement*.
- Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga Nomor 123 Tahun 2020 tentang Syarat Teknis Standar Ukuran Metrologi Legal Besaran Massa.
- Lee, Sungjun & Kwang Pyo Kim. 2013. Interpretation of Conventional Mass. *International Journal of Modern Physics: Conference Series*; 24: 1360038. (<https://www.worldscientific.com/doi/epdf/10.1142/S2010194513600380>, diakses tanggal 3 Maret 2021).
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 52 Tahun 2019 tentang Standar Ukuran Metrologi Legal
- Marliani, Reni Sri & Mohammad Ridwan. 2017. Pengujian Anak Timbangan Kelas F2 dengan Metode Perbandingan Langsung dan Diseminasi. *Insan Metrologi Vol 1 (4)*: 39 – 48. [pdf] (<http://ppsdk.kemendag.go.id/publikasi/majalah-insan-metrologi/>, diakses tanggal 4 April 2021).
- OIML R111-1:2004. 2004. *Weights of Classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3*.

Direktorat Metrologi
Jalan Pasteur No.27
Bandung 40171

ISBN 978-623-97242-0-7



9 786239 724207