

PERANAN LABORATORIUM FISIKA DI PERGURUAN TINGGI DALAM PROSES STANDARDISASI PENGUKURAN BESARAN MASSA, PANJANG DAN WAKTU DI MASYARAKAT

Oleh
Wira Bahari Nurdin¹

Abstrak

Seiring perkembangan masyarakat yang semakin modern, pengukuran yang semakin standar semakin menjadi kebutuhan. Dalam kehidupan masyarakat sehari-hari, sering terjadi konflik pada pengukuran besaran fisis dasar seperti pengukuran panjang, massa dan waktu karena alat ukur yang digunakan tidak berfungsi sebagaimana seharusnya. Laboratorium fisika di perguruan tinggi dituntut untuk menjawab tantangan tersebut dengan memelihara kemampuan teknis yang cukup sehingga setiap saat mampu menjawab setiap persoalan yang berhubungan dengan metode dan mekanisme standar pengukuran sehingga pada akhirnya bisa mengurangi konflik yang terjadi di masyarakat. Paper ini akan membahas teknik pengukuran standar beserta ketelitiannya yang bisa dilakukan oleh laboratorium di perguruan tinggi untuk menjawab tantangan zaman tersebut.

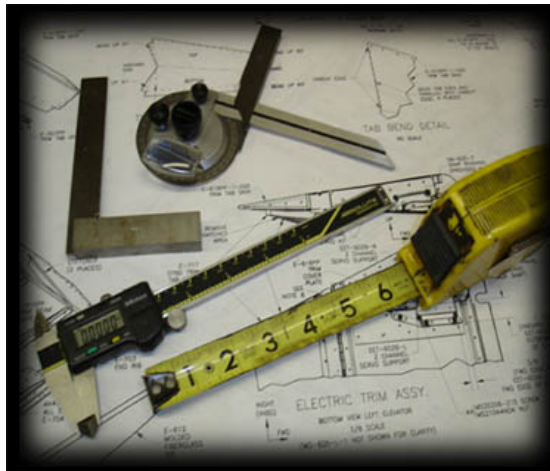
Kata kunci: pengukuran, laboratorium

¹ Dosen di Universitas Hasanuddin - Makassar

I. PENDAHULUAN

Kini semakin disadari bahwa perguruan tinggi (PT) di Indonesia perlu memperluas peran tradisionalnya yakni bukan sekadar sebagai lembaga pencetak tenaga terdidik dan kaum terpelajar semata. PT perlu dikembangkan menjadi institusi produsen ilmu pengetahuan, pelopor inovasi teknologi, pemecah masalah atas kompleksitas persoalan sosial kemasyarakatan, penyedia layanan publik dan pusat pengkajian bagi kemajuan dan keunggulan bangsa. Untuk itu, membangun universitas riset bukan saja merupakan kebutuhan mendesak, melainkan juga sangat penting guna menjaga daya tahan dan keberlanjutan PT bersangkutan^[1].

Urgensi membangun universitas riset harus diletakkan dalam konteks, paling kurang, tiga tantangan utama. Pertama, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang berlangsung sangat cepat dan dinamis. Bahkan lembaga-lembaga riset di luar PT, terutama divisi R&D yang dikelola dunia industri, acap kali menjadi pelopor bagi penemuan-penemuan baru dan inovasi teknologi mutakhir, yang menggerakkan revolusi teknologi secara spektakuler. Kedua, iptek kian menunjukkan kedigdayaannya sebagai instrumen utama penggerak pembangunan ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge based economy*). Perkembangan ekonomi suatu negara kini tidak lagi hanya bertumpu pada pertanian dan industri manufaktur semata. Banyak negara mengalami kemajuan pesat dengan memperkuat ekonomi berbasis iptek seperti Jepang, Korsel, China, Hong Kong, dan Malaysia. Ketiga, globalisasi sudah menjadi fenomena mondial yang membawa pengaruh dahsyat pada pendidikan tinggi. Dampak paling nyata adalah interaksi antara PT asing dan PT domestik yang berlangsung makin intensif. Hal itu terwujud dalam berbagai bentuk kerja sama kelembagaan seperti *professorial fellowships*, pertukaran dosen, penelitian, atau penyelenggaraan kegiatan ilmiah (simposium, konferensi). Bahkan beberapa universitas asing sudah mulai merintis jalan untuk beroperasi di Indonesia dalam skema kemitraan dengan universitas di dalam negeri. Misi utama yang diemban universitas riset adalah penelitian dan pengajaran, yang harus mengutamakan dua hal esensial yaitu *discovering* dan *sharing*. Melalui penelitian akan berlangsung *discovering* pengetahuan, bukan sekadar *acquiring*, yang mengandaikan seorang ilmuwan berupaya mengerahkan segenap daya intelektualnya dalam melakukan pencarian, penjelajahan, eksperimentasi, percobaan, dan pengujian ilmiah melalui *trial and error method*. Upaya ini harus dilakukan secara tekun, konsisten, dan sistematis berdasarkan kaidah-kaidah keilmuan, sehingga melahirkan suatu breakthrough yakni penemuan penemuan baru yang memberi manfaat bagi kepentingan umat manusia.



Gambar 1 Berbagai Alat Pengukuran

Melalui pengajaran akan berkembang *sharing* pengetahuan bukan sekadar transmitting pengetahuan yang mengandaikan seorang sarjana dan ilmuwan bukanlah satu-satunya pemegang otoritas keilmuan di suatu komunitas akademis, melainkan salah satu simpul saja dari serangkaian mata rantai sumber ilmu pengetahuan. Dengan prinsip *sharing*, ilmu pengetahuan dibagi dan dialirkan ke segenap sivitas akademika melalui mekanisme *shared experience*. Mekanisme ini membuka peluang berlangsungnya *self-criticism*, *self-renewal*, pengujian, dan perdebatan sehingga terbangun wacana dan tercipta dialektika pemikiran yang dapat memicu *discovery* dan *exploration*. Karena itu, setiap ilmuwan harus mampu menjaga keseimbangan antara kegiatan ilmiah di ruang laboratorium dan kegiatan mengajar di ruang kelas. Penciptaan, penemuan, dan produksi ilmu pengetahuan terjadi melalui proses yang panjang, suatu sinergi antara ketekunan bereksperimen di laboratorium (termasuk riset lapangan) dan kegigihan berdialektika di ruang kuliah. Bukankah pengalaman Eureka! Archimedes (287-212 SM) karena ia melakukan dialog dan kontemplasi panjang serta 'bereksperimen kecil' dengan melompat ke bak mandi, yang menjadi sumber ilham dalam merumuskan asas hidrostatika? Dunia kemudian mencatat, hukum Archimedes tentang asas hidrostatika dalam ilmu fisika ini memberi kontribusi besar dalam sejarah perkembangan ilmu pengetahuan modern.

Untuk membangun universitas riset dibutuhkan dukungan infrastruktur dan sumber daya (manusia dan finansial) yang memadai. Dukungan infrastruktur yang diperlukan: (i) gedung dan ruang pembelajaran, (ii) laboratorium berikut peralatan guna melakukan eksperimentasi, (iii) perpustakaan dan buku referensi untuk mengembangkan gagasan-gagasan baru, (iv) ruang kantor bagi dosen dan peneliti guna merenung dan menulis (makalah, artikel, buku), dan (v) fasilitas pendukung seperti komputer berikut jaringan internet guna mengakses aneka *academic resources* berupa jurnal

ilmiah, monograf, laporan penelitian, atau hasil kajian. Dukungan SDM tentu sangat vital. Tenaga akademik berkualifikasi doktor/master memainkan peranan sentral. SDM bermutu untuk menjamin kualitas program akademik sehingga universitas dapat melahirkan lulusan-lulusan berkualitas di berbagai bidang keilmuan dan keahlian. Kebijakan Ditjen Pendidikan Tinggi mengirim dosen untuk mengambil PhD dan master ke luar negeri tentu saja bagus. Namun, kebijakan itu harus diimbangi dengan membangun pusat-pusat penelitian/laboratorium. Dengan demikian, sepulang mereka dari sekolah bisa berkiprah melalui kegiatan riset ilmiah untuk mengembangkan iptek. Tanpa dukungan pusat penelitian/laboratorium, mereka tak akan maksimal dalam menekuni kerja keilmuan bahkan bisa mengalami frustrasi karena potensi mereka tak tersalurkan semestinya.

II. LABORATORIUM

2.1 Pengertian Laboratorium

Menurut Direktorat Pendidikan Menengah Umum (1995:7), Laboratorium adalah tempat melakukan percobaan dan penyelidikan. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun. Dalam pengertian yang terbatas laboratorium ialah suatu ruangan yang tertutup tempat melakukan percobaan dan penyelidikan. Selain itu, menurut Widyarti (2005:1) "Laboratorium adalah suatu ruangan tempat melakukan kegiatan praktek atau penelitian yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat Laboratorium serta adanya infrastruktur Laboratorium yang lengkap". Kemudian, menurut Wirjosoemarto dkk (2004:40) "pada konteks proses belajar mengajar sains di sekolah-sekolah seringkali istilah Laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu suatu ruangan yang didalamnya terdapat sejumlah alat-alat dan bahan praktikum".

2.2 Jenis Laboratorium

Laboratorium dapat bermacam macam jenisnya. Menurut Wirjosoemarto dkk (2004: 41): di Sekolah Menengah, umumnya jenis laboratorium disesuaikan dengan mata pelajaran yang membutuhkan laboratorium tersebut. Karena itu di sekolah-sekolah untuk pembelajaran IPA biasanya hanya dikenal Laboratorium Fisika, Laboratorium Kimia dan Laboratorium Biologi. Di SLTP mungkin hanya ada Laboratorium IPA saja. Di Perguruan Tinggi, untuk satu jurusan saja, mungkin terdapat banyak laboratorium. Di Jurusan Fisika, dikenal Laboratorium Fisika Teori dan Komputasi, Laboratorium Material dan Energi, Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Laboratorium Spektroskopi dan Geofisika. Kadang kadang atas pertimbangan efisiensi, suatu ruangan laboratorium difungsikan sekaligus sebagai ruangan kelas

untuk proses belajar mengajar. Laboratorium jenis ini dikenal sebagai *Science classroom laboratory*. Kelebihan jenis laboratorium ini bersifat multi guna.



Gambar 2 Berbagai Peralatan Timbangan

2.3 Fungsi/Peranan Laboratorium dalam Pembelajaran

Amien dalam Tarmizi (2005:12) mengemukakan bahwa fungsi laboratorium adalah sebagai tempat untuk menguatkan/memberi kepastian keterangan (informasi), menentukan hubungan sebab-akibat (*causalitas*), membuktikan benar tidaknya faktor-faktor atau fenomena-fenomena tertentu, membuat hukum atau dalil dari suatu fenomena apabila sudah dibuktikan kebenarannya, mempraktekkan sesuatu yang diketahui, mengembangkan keterampilan, memberikan latihan, menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan problem dan untuk melaksanakan penelitian perorangan (*individual research*). Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2006:15) fungsi dari pada ruangan Laboratorium Sains/PA adalah sebagai tempat pembelajaran, tempat peragaan dan tempat praktik Sains/ PA.

2.4 Fasilitas dan Penataan Ruang Laboratorium

Menurut Wirjosoemarto dkk (2004: 44) fasilitas Laboratorium adalah sebagai berikut:

laboratorium yang baik harus dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memudahkan pemakaian laboratorium dalam melakukan aktivitasnya. Fasilitas tersebut ada yang berupa fasilitas umum dan fasilitas khusus. Fasilitas umum merupakan fasilitas yang dapat digunakan oleh semua

pemakai Laboratorium contohnya penerangan, ventilasi, air, bak cuci (*sinks*), aliran listrik dan gas. Fasilitas khusus berupa peralatan dan mebelair, contohnya meja siswa/mahasiswa, meja guru/dosen, kursi, papan tulis, lemari alat, lemari bahan, ruang timbang, lemari asam, perlengkapan P3K, pemadam kebakaran dan lain-lain.

Menurut Wicahyono (2003:30), untuk menentukan apakah suatu ruangan itu cocok atau tidak untuk dijadikan laboratorium, kita perlu memperhatikan beberapa hal seperti arah angin, dan arah datangnya cahaya. Apabila memungkinkan, ruangan Laboratorium sebaiknya terpisah dari bangunan ruangan kelas. Hal ini perlu untuk menghindari terganggunya proses belajar mengajar di kelas yang dekat dengan laboratorium akibat dari kegiatan yang berlangsung di laboratorium, baik suara atau bau yang ditimbulkan.

2.5 Struktur Organisasi dan Pengelolaan Laboratorium

Agar kesinambungan dan daya guna laboratorium dapat dipertahankan, laboratorium perlu dikelola secara baik. Salah satu bagian dari pengelolaan laboratorium ini adalah staf atau personal laboratorium. Menurut Wirjosoemarto dkk (2004: 4647) tentang struktur organisasi dan pengelolaan laboratorium adalah sebagai berikut:

Staf atau personal Laboratorium mempunyai tanggung jawab terhadap efektifitas dan efisiensi laboratorium termasuk fasilitas, alat-alat dan bahan-bahan praktikum. Pada sekolah menengah, biasanya laboratorium dikelola oleh seorang penanggung jawab laboratorium yang diangkat dari salah seorang guru IPA (Fisika, Kimia atau Biologi). Di Perguruan Tinggi yang bertindak sebagai penanggung jawab laboratorium adalah kepala laboratorium yang diangkat oleh Ketua Jurusan atau Pimpinan Perguruan Tinggi, tergantung status laboratoriumnya, apakah Laboratorium Pusat atau Laboratorium Jurusan. Selain pengelola Laboratorium biasanya terdapat pula seorang Teknisi Laboratorium. Tugas Teknisi Laboratorium membantu penyiapan bahan-bahan/alat-alat praktikum, pengecekan secara periodik, pemeliharaan dan penyimpanan alat dan bahan. Agar kinerja pengelola laboratorium berjalan baik, perlu disusun struktur organisasi laboratorium.

III. METROLOGI

3.1 Sejarah dan Dimensi Metrologi

Usaha penyeragaman satuan standar Indonesia sudah dilakukan sejak tahun 1923 secara bertahap. Dengan masa peralihan 10 tahun yang dalam pelaksanaannya adalah 15 tahun, maka di Indonesia sejak 1 Januari 1938 secara resmi berlaku Sistem Metrik dalam ukuran, takaran dan timbangan

yang menggantikan satuan sistem tradisional seperti elo, kati, kaki dan lain sebagainya. Disadari bahwa ukuran tradisional beserta alat-alatnya adalah terbatas penggunaannya dan secara bertahap akan dimasyarakatkan tertib ukur disegala bidang sebagaimana diamanatkan Undang-Undang No. 2 tahun 1981 tentang Metrologi Legal yang untuk selanjutnya disebut Undang-Undang Metrologi Legal (UUML). Dalam rangka pelaksanaan otonomi daerah, perkembangan kemetrolgian diarahkan untuk melindungi kepentingan umum di sektor industri dan perdagangan dalam bentuk jaminan kebenaran pengukuran, ketertiban dan kepastian hukum dalam pemakaian satuan ukuran, standar satuan, metoda pengukuran dan alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya (UTTP) yang dituangkan dalam Peraturan Daerah Propinsi Jawa Timur No. 5 tahun 2005 tentang Pengelolaan Laboratorium Kemetrolgian.

Latar Belakang Indonesia sebagai Anggota WTO, yaitu organisasi perdagangan dunia yang berfungsi mengatur dan memfasilitasi perdagangan Internasional yang bertujuan untuk menciptakan persaingan sehat dibidang perdagangan internasional melalui:

1. pengurangan / penghilangan barrier
2. pengembangan aturan yang mencegah pemerintah membuat aturan yang menghambat.

Barang Dalam Keadaan Terbungkus (BDKT) merupakan produk yang dijual baik di dalam negeri maupun tujuan ekspor yang dibungkus dalam kemasan untuk memudahkan transaksi barang atau produk yang harus mengikuti kaidah kaidah atau aturan untuk:

1. Menciptakan system perlindungan konsumen yang mengandung unsur kepastian hukum dan keterbukaan informasi.
2. Penyediaan barang yang sesuai dengan informasi tentang mutu dan kuantitas dan jumlah barang yang dibungkus. Untuk barang barang yang diekspor, setiap negara menerapkan sistem pengawasan khususnya berat bersih atau netto yang berbeda beda. Hal ini akan menjadi hambatan bagi pelaku usaha Indonesia.

Kemampuan metrologi suatu negara merupakan sebuah ukuran tingkat kesejahteraan masyarakat serta perkembangan teknologinya dalam berbagai bidang. Metrologi telah menjadi bagian integral dari proses produksi dan inovasi. Dalam konteks perdagangan antar negara, metrologi adalah bagian essential dari mekanisme penilaian kesesuaian yang meliputi: pengujian, inspeksi, dan sertifikasi produk, agar suatu produk dapat diterima oleh negara lain. Pemerintah atau pihak yang berwenang di negara pengimpor perlu diyakinkan bahwa produk yang diimpornya tidak berbahaya bagi negaranya dengan kehandalan data hasil pengujian, hasil inspeksi atau sertifikat produk. Oleh karena itu bahwa semua aspek dari proses penilaian dimaksud telah

dilakukan secara profesional. Metrologi menyumbangkan dasar yang kuat bagi kepercayaan tersebut dengan dilakukannya pengukuran dalam pelaksanaan kesesuaian produk yang bersangkutan secara objektif dan menurut prosedur yang diterima semua pihak.

3.2 Metrologi Ditinjau dari Aspek Pertumbuhan Sosial dan Ekonomi

Istilah Metrologi dicetuskan pada tanggal 20 Mei 1875, oleh utusan 17 negara telah ditandatangani Konvensi Meter, di Paris, tujuannya adalah mencari dan menyeragamkan satuan satuan ukuran dan timbangan mengingat setiap negara mempunyai satuan satuan yang berbeda dan besaran setiap satuan pada negara negara juga berbeda sehingga menyulitkan transaksi perdagangan antar negara.

Usaha penyeragaman satuan satuan ukuran dan timbangan di Indonesia dilakukan sejak tahun 1923 sebagai cikal bakal berdirinya Kantor Metrologi di Batavia, sekarang Jakarta dan dua tahun kemudian Kantor Metrologi didirikan di Surabaya. Secara resmi sejak 1 Januari tahun 1938 Indonesia memberlakukan Satuan Sistem Metrik dalam ukuran, takaran, timbangan dan perlengkapannya (UTTP) yang menggantikan sistem satuan tradisional, seperti: elo, kati dan sebagainya. Pengukuran telah menjadi kebutuhan fundamental bagi pemerintah, pengusaha, masyarakat luas. Pengukuran berkontribusi pada mutu kehidupan masyarakat melalui perlindungan konsumen, pelestarian lingkungan, pemanfaatan sumberdaya alam secara rasional dan peningkatan daya saing industri jasa dan manufaktur.

Hubungan antara negara dan metrologi suatu yang tidak dapat dipisahkan karena negara memerlukan pengukuran dibidang organisasi, perencanaan, dan pajak secara efisien. Oleh karena itu diperlukan keseragaman pengukuran luas geografis, lintas batas wilayah pertanian dan pabrik. Metrologi sebagai mandatori pemerintah menjaga kesesuaian pengukuran yang dibutuhkan. Sebagai ilustrasi di Negara China, pada Dinasty Shang 3500 tahun yang lalu, standar alat ukur yang ditetapkan adalah panjang, massa, dan volume, pemerintah bertanggung jawab terhadap kebenaran alat tersebut dengan melakukan pengukuran setahun dua kali sebagai dasar pengukuran produk senjata, kendaraan, barang barang kerajinan dan konstruksi bangunan.

Penetapan pengukuran standar waktu, merupakan bagian penting dibidang pengaturan transportasi, komunikasi dan proses produksi barang dan jasa secara efisien. Contohnya dengan diperkenalkan GPS sistem terhadap kendaraan, pemilik kendaraan dapat mengetahui posisinya.

Studi yang dilakukan di Amerika pada tahun 1968 sampai dengan tahun 1979 bahwa biaya kesalahan pengukuran mempunyai pengaruh terhadap Gross National Product dari industri nasional sebesar 3,5 %, ini artinya harga jual produk akan menjadi lebih mahal dan akan sangat mempengaruhi sektor ekonomi.

Biaya biaya yang membebani produk diantaranya pemakaian gas, air, telepon transmisi listrik, distribusi listrik, penyulingan minyak dan produk yang terkait, kimia dan produk kimia, akan menjadi efisien setelah pemakaiannya terukur dengan menggunakan alat ukur yang kebenarannya terjamin, yang dilakukan oleh unit metrologi. Kebenaran alat ukur yang dipergunakan di sektor perdagangan akan menciptakan perlindungan konsumen dan mengurangi terjadinya kecurangan serta mengurangi biaya transaksi perdagangan.

Dampak pada sektor ekonomi dan sosial, kelebihan muatan kendaraan angkutan menyebabkan rusaknya struktur jalan sehingga meningkatnya biaya yang harus dikeluarkan oleh pemerintah untuk memperbaiki jalan yang belum waktunya rusak. Dan akan mempengaruhi kenyamanan berkendara serta akan menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Disamping itu pengukuran dibidang lingkungan, kesehatan, keselamatan, keamanan, kebisingan suara, radiasi, kelebihan muatan dan sebagainya menjadi penting dilakukan karena menyangkut aspek sosial. Sistem pengukuran global terdiri dari :

- 1) regulasi nasional yang harmonis dalam metrologi legal,
- 2) standar yang harmonis dalam bidang metrologi non regulasi.
- 3) pengakuan internasional terhadap ketertelusuran hasil pengukuran dan
- 4) harmonisasi internasional untuk persyaratan kompetensi laboratorium dan lembaga sertifikasi.
- 5) Technical Barrier to Trade (TBT) atau kesepakatan tentang Hambatan Teknis Perdagangan mempersyaratkan regulasi teknis nasional dalam bidang metrologi yang bersifat transparansi dan tidak diskriminatif terhadap semua pihak yang terlibat dalam transaksi komersial yang didasarkan kepada standar standar yang telah diharmonisasikan. Kesepakatan perdagangan Internasional semakin menuntut saling pengakuan atas pengukuran UTTP dan pengujian Barang Dalam Keadaan Terbungkus (BDKT). Ketiadaan saling pengakuan ini akan menimbulkan TBT. Pelaksana pengukuran dan pengujian harus memiliki keyakinan bahwa standar standar yang dipergunakan untuk pengukuran dan pengujian telah tertelusur ke standar nasional yang menjadi acuan di negara negara yang terlibat kesepakatan itu ekuivalen dan terkait satu sama lain dan dengan demikian menjadikan dasar terbentuknya Mutual Recognition Arrangement yaitu saling pengakuan

atas sertifikat kalibrasi dan pengukuran yang dikeluarkan oleh lembaga atau unit yang telah terakreditasi untuk itu.

3.3 Arah Pengembangan Metrologi (Jawa Timur sebagai Contoh)

Setelah penyelenggaraan undang undang tentang Pemerintah Daerah, penyelenggaraan Metrologi Legal yang sebelumnya bersifat sentralistik menjadi desentralisasi propinsi, sehingga diharapkan adanya kedekatan pelayanan serta efisiensi dan bersifat *mandatory*. Hasil kegiatan ini diharapkan akan memperoleh jaminan kebenaran dan kepastian hukum dalam penggunaannya.

Sebagai indikatornya adalah penyelenggaraan kemetrologian akan mendorong adanya tertib niaga, di lain pihak akan menunjang sektor industri dan perdagangan serta pembangunan ekonomi pada umumnya. Konsumen akan terlindungi karena kebenaran terjamin, persaingan antar penjual akan berjalan dengan sehat dan adil.

Strategi yang mendasar dalam rangka pengembangan kemetrologian adalah pemisahan tugas pokok dan fungsi antara regulator yaitu pengelolaan standar dan laboratorium serta pengawasan dan penyidikan dengan eksekutor yaitu pelaksanaan tera dan tera ulang, yang sebelumnya kedua tupoksi tersebut dilaksanakan dalam satu lembaga, sehingga transparansi dan independensi sulit terwujud. Berdasarkan data UTTP yang ditera dan ditera ulang serta yang dikalibrasi pada tahun 2005 sebesar 1.107.208 buah dan pada tahun 2006 sebesar 1.567.882 atau meingkat kurang lebih 17%. Disamping itu potensi UTTP yang belum dikalibrasi, ditera dan ditera ulang kurang lebih sebesar 8.000.000 buah, yaitu meliputi alat alat ukur di sektor: 1. Komunikasi: meter pulsa telepon; 2. Kesehatan: alat suntik, alat ukur tekanan darah, termometer badan, timbangan badan dan timbangan bayi dan lain sebagainya; 3. Lingkungan: Ph meter, alat ukur emisi kendaraan dan lain sebagainya; 4. Keselamatan: alat ukur tekanan, alat ukur kekerasan bahan, termometer/termokopel; 5. Alat ukur mutu komoditi: meter kadar air komoditi pertanian seperti jagung, kopi, beras; dan 6. optimalisasi kalibrasi standar dan peneraan meter listrik, meter gas, dan meter air serta alat alat ukur yang dipergunakan disektor industri. Standar Kalibrasi untuk menjamin ketertelusuran dan harmonisasi standar, maka Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi wajib memiliki standar kalibrasi Massa, Timbangan, Tekanan, Volume, Suhu, Dimensi.

Standar kalibrasi ini dipergunakan untuk mengkalibrasi standar kerja yang dimiliki oleh 7 Kantor Balai Pelayanan Kemetrologian sebagai dasar standar tera dan tera ulang UTTP milik masyarakat dan kalibrasi serta pengujian UTTP milik perusahaan. Sehingga terjamin kebenaran alat ukur yang dipergunakan oleh masyarakat dan perusahaan. Artinya bahwa kalau berat 1 kg di Surabaya sama dengan 1 kg di Kediri.

Standar yang akan dikembangkan atau ditambah adalah Standar Massa, Standar panjang, standar kelistrikan dan standar yang berkaitan dengan Pengujian Barang Dalam Keadaan terbungkus BDKT sebagai Laboratorium Pengujian. Standar Kerja dipergunakan Kantor Balai Pelayanan Kemetrolgian untuk melakukan tera dan tera ulang yang terdiri dari: Standar kerja Anak Timbangan; untuk menera dan menera ulang anak timbangan dan timbangan kapasitas 50 g sampai dengan 100 ton, Standar kerja timbanga untuk menera anak timbangan kapasitas 1 mg sampai dengan 10 kg. Standar Panjang untuk menera dan menera ulang alat ukur panjang mulai 0,5 meter sampai dengan 100 meter. Standar kerja volume untuk menera dan menera ulang Tangki Ukur Mobil. Standar kerja Meter Air untuk memera dan menera ulang meter air, Standar kerja meter Arus untuk menera dan menera ulang alat ukur meter arus BBM. Standar kerja meter taksi untuk menera dan menera ulang meter taksi. Standar kerja meter Kadar Air untuk menera dan menera ulang alat ukur meter kadar air. Standar kerja meter listrik untuk menera kwh meter. Standar Kerja di butuhkan dalam rangka menggali potensi peneraan UTTP yang tergolong wajib ditera adalah standar kerja pulsa telepon, standar kerja meter listrik, standar kerja meter air, standar kerja alat ukur kesehatan, Standar kerja lingkuan dan standar kerja keselamatan.

IV. PEMBAHASAN

Akreditasi Laboratorium adalah merupakan pengakuan formal oleh suatu lembaga bahwa organisasi atau perorangan memiliki kompetensi untuk melakukan pekerjaan tertentu. Dalam akreditasi Laboratorium (Kalibrasi dan Pengujian) lembaga akreditasi memeriksa laboratorium untuk memastikan kompetensinya dan keberadaan program untuk memantau kompetensi tersebut sesuai dengan standar internasional.

Laboratorium Kalibrasi Kemetrolgian Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi Jawa Timur telah memdapatkan akreditasi 17025 oleh KAN tahun 2005 dengan nomor akreditasi LK 071 dengan Cakupan: Massa, Timbangan, Tekanan dan Volume. Dan pada tahun 2006 telah diproses penambahan cakupan kalibrasi yaitu di bidang Suhu dan Dimensi. Gedung Laboratoium Kemetrolgian yang sedang dibangun dengan ruang laboratorium: 1. Lab. Massa, 2. Lab. Tekanan. 3. Lab. Timbangan. 4. Lab. Volume. 5. Lab. Suhu. 6 Lab. Dimensi. 7. Lab. Kekerasan Bahan. 8. Lab. Panjang. 9. Lab. Kelistrikan dan 10. Lab. Pengujian Barang Dalam Keadaan Terbungkus (BDKT). Laboratorium pengujian BDKT merupakan langkah strategik yang harus dilakukan karena salah satu fokus dan tujuan kebijakan di bidang Indag tentunya dalam membangun daya saing yang berkelanjutan dari produk produk Jawa Timur di Pasar Internasional yang dilandasi oleh

kompetensi inti yang didukung oleh potensi yang dimiliki Jawa Timur. Kemunculan hal tersebut di atas dapat menjadi peluang sepanjang mampu menyesuaikan diri, namun bagi yang tidak siap akan sebaliknya yaitu menjadi ancaman.

Langkah strategis yang dipersiapkan di Jawa Timur khususnya adalah harus membangun Laboratorium Pengujian BDKT yang terakreditasi sehingga hasil pengujiannya dapat diakui oleh negara-negara ASEAN. Lab ini sangat menguntungkan eksportir Jawa Timur karena barang yang diekspor ke negara tujuan tidak perlu lagi diuji di negara tersebut (Technical Barrier to Trade) sehingga produk-produk Jawa Timur dapat bersaing di pasar global.

Disamping itu, sebagai unsur pelayanan kemitrologian dibidang peneraan yaitu tujuh Kantor Balai Pelayanan Kemitrologian yaitu Balai Pelayanan Kemitrologian (BPK): Surabaya, Malang, Jember, Madiun, Kediri, Bojonegoro dan Pamekasan melaksanakan tera dan tera ulang UTTP sesuai dengan wilayahnya masing-masing, setiap bulannya melakukan kegiatan peneraan sampai dengan tingkat desa yang tersebar pada masing-masing kecamatan guna menjamin kebenaran alat ukur yang dipergunakan di sektor industri dan perdagangan.



Gambar 3 Berbagai Peralatan Pengukuran Elektronik

Standardisasi yang dilakukan di Metrologi Makasar adalah sebagai berikut:

1. Standar kerja Anak Timbangan; menera dan menera ulang anak timbangan dan timbangan kapasitas 50 g hingga 100 ton;
2. Standar kerja timbangan untuk menera anak timbangan 1 mg hingga 10 kg.
3. Standar panjang untuk menera dan menera ulang alat ukur panjang 0,5 m 100 meter.
4. Standar kerja volume untuk menera dan menera ulang Tangki Ukur Mobil.
5. Standar kerja Meter Air untuk memera dan menera ulang meter air

6. Standar kerja meter Arus untuk menera dan menera ulang alat ukur meter arus BBM
7. Standar kerja meter taksi untuk menera dan menera ulang meter taksi
8. Standar kerja meter Kadar Air untuk menera dan menera ulang alat ukur meter kadar air.
9. Standar kerja meter listrik untuk menera kwh meter.

Kegiatan 1 hingga 3 dapat dilakukan di Laboratorium Fisika di perguruan Tinggi dengan bantuan peralatan yang seperti pada gambar 3. Peralatan buatan Pasco ini diperoleh di pasaran mampu mengukur secara digital beberapa satuan secara terintegrasi.

V. KESIMPULAN

Beberapa kegiatan metrologi dapat dilakukan di laboratorium di perguruan tinggi untuk membantu pemerintah dalam standarisasi proses pengukuran untuk mencegah konflik yang mungkin terjadi di masyarakat.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Amich Alhumami. Membangun Universitas Riset, Artikel Unsri, http://www.unsri.ac.id/?act=artikel_detil&id=4
2. Batam Cyber Zone. <http://kepritoday.com/content/view/19522/28/>
3. Berita kota Makassar (BKM), 23 April 2009
4. Depdiknas. 2003. Pendekatan Konstektual (*Contextual teaching and Learning*). Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. Jakarta
5. Depdiknas.2006. Standar Isi. Permendiknas No. 22 Tahun 2006. Jakarta
6. Depdiknas.2006. Standar Kompetensi Lulusan. Permendiknas No. 23 Tahun 2006. Jakarta
7. Harian Inimedanbung. <http://www.inimedanbung.com/node/288>
8. Harian Fajar. 11 Feb 2009
9. Jeperis Nahampun. 2009. [Studi Kompetensi Guru IPA Fisika Smp Negeri Kota Pontianak Dalam Melakukan Praktikum Di Laboratorium.](http://jeperis.wordpress.com/)
10. Laboratorium Kalibrasi Kemetrolgian, Propinsi Jawa Timur (2009). <http://www.metrologi-jatim.com/home.php?page=sejarah>
11. Mulyasa, E. 2006. Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan. Penerbit Remaja Rosdakarya. Bandung Suharjono. 2006. Karya Tulis Ilmiah Dan Penelitian, Makalah pada Pembekalan Pengembangan Profesi bagi

Jabatan Fungsional Kepala Sekolah yang dilakukan di Hotel Virgo, Batam

12. Mundilarto. 2007. Pengelolaan Laboratorium IPA, Makalah pada Diklat Laboran IPA LPMP Seluruh Indonesia. PPPPTK IPA, Bandung
13. Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang Kualifikasi Akademik & Standar Kompetensi Guru
14. Sholahuddin, Arif. 2006. Pembelajaran IPA dan Sikap Positif Terhadap Lingkungan. Karya Tulis. Pusat Statistik Pendidikan, Balitbang-Depdiknas. Jakarta

Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen