

# Pelatihan Pengukuran Teknik Bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (SMK IPTEK) Tangerang Selatan

Budi Kaliwanto<sup>1</sup>, Bambang Herlambang<sup>2</sup>, Dedem Rosid Waltam<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[dosen01370@unpam.ac.id](mailto:dosen01370@unpam.ac.id), <sup>2</sup>[dosen00702@unpam.ac.id](mailto:dosen00702@unpam.ac.id), <sup>3</sup>[dosen01942@unpam.ac.id](mailto:dosen01942@unpam.ac.id)

**Abstrak**– Pengukuran adalah membandingkan parameter pada obyek yang diukur terhadap besaran yang telah distandarkan. Pengukuran merupakan suatu usaha untuk mendapatkan informasi deskriptif-kuantitatif dari variabel-variabel fisika dan kimia suatu zat atau benda yang diukur, misalnya panjang 1 m atau massa 1 kg dan sebagainya. Pengukuran juga didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menentukan nilai suatu besaran dalam bentuk angka (kuantitatif). Dalam kehidupan sehari-hari banyak obyek yang harus dilakukan pengukuran untuk tujuan tertentu, baik di tempat kerja maupun di kampus dan sekolah. Berdasarkan hasil pengamatan di SMK Iptek Tangerang Selatan, terdapat permasalahan yang berkaitan dengan pengukuran karena keterbatasan-keterbatasan yang ada. Oleh karena itu perlu dilakukan pelatihan pengukuran teknis bagi siswa SMK Iptek Tangerang Selatan untuk meningkatkan pengetahuan dan agar memiliki keterampilan yang baik dalam melakukan pengukuran peralatan teknis. Proses pembelajaran pengukuran teknik di SMK tersebut harus mendapatkan dukungan dari beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain motivasi peserta didik, media pembelajaran, sarana dan prasarana pembelajaran, motivasi mengajar guru, serta metode mengajar yang digunakan oleh guru. Diharapkan setelah mengikuti pelatihan pengukuran teknik, para siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam hal pengukuran teknik, sehingga mereka lebih siap menghadapi perkembangan lapangan kerja.

**Kata Kunci:** pengukuran, keterampilan, alat ukur

**Abstract**– Measurement is process of comparing the parameters of the object being measured to the standardized one. Measurement is an attempt to obtain descriptive-quantitative information of the physical and chemical variables of a substance or object being measured, for example a length of 1 m or a mass of 1 kg and so on. Measurements are also defined as a series of activities that aim to determine the value of a quantity in numeric (quantitative) formula. In everyday life, many objects must be measured for specific purposes, whether at work or on campuses and schools. Based on the results of observations at the Science and Technology Vocational School (SMK Iptek) South Tangerang, there are problems related to measurement due to existing limitations. Therefore it is necessary to carry out technical measurement training for students of SMK Iptek South Tangerang for improving knowledge and for having good skills in taking care of measurement of technical equipment. The process of learning measurement techniques in the Vocational High School must get support from several factors. These factors include student's motivation, learning media, learning facilities and infrastructure, motivation of teachers, as well as teaching methods used by teachers. To be expected, after attending the training measurement techniques, the students have knowledge and skills in terms of technical measurement, so that they are better prepared to face the development of employment.

**Keywords:** measurement, skill, measuring instrument

## 1. PENDAHULUAN

Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) merupakan bagian integral dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yang dalam pelaksanaannya tidak terlepas dari dua dharma yang lainnya, serta melibatkan segenap sivitas akademik: dosen, mahasiswa, tenaga kependidikan serta alumni. Melalui PKM sivitas akademik dapat hadir di tengah-tengah masyarakat. Prinsip pemberdayaan masyarakat yang paling baik adalah kelompok yang lahir dari kebutuhan dan kesadaran masyarakatnya sendiri, dikelola, dan dikembangkan dengan menggunakan terutama sumber daya yang ada di masyarakat tersebut, dan memiliki tujuan yang sama.

Sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka pada tanggal 8 Desember 2022 dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang melaksanakan kegiatan pelatihan pengukuran Teknik bagi para siswa di SMK Iptek yang berada di Tangerang Selatan. SMK Iptek yang didirikan sejak tanggal 27 Agustus 2013 berdasarkan surat

izin Dinas Pendidikan Kota Tangerang Selatan nomor 421/2062.1-sekret/2013, saat ini memiliki beberapa jurusan/ kompetensi keahlian, yaitu: Akuntansi (AK), Akomodasi Perhotelan (APh), Multimedia (MM), dan Teknik Sepeda Motor (TSM)<sup>[1]</sup>. SMK ini telah memiliki kurikulum yang mata pelajarannya langsung dapat diterapkan dilapangan kerja.

Berdasarkan hasil pengamatan dan komunikasi dengan pihak SMK Iptek Tangerang Selatan, terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi berkaitan dengan kegiatan praktikum. Sebagai lembaga pendidikan kejuruan terutama di bidang teknik, SMK ini merasa pelajaran praktikum, khususnya praktikum pengukuran teknik masih kurang karena adanya keterbatasan baik fasilitas, tenaga pengajar dan kendala lain, dan beberapa materi yang diperlukan terkadang tidak dapat dipenuhi. Di dunia teknik, pengukuran termasuk hal penting baik dari segi cara, instrumen yang digunakan, pengukuran merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan oleh SMK Iptek.

Di dunia teknik, pengukuran termasuk hal penting baik dari segi cara, instrumen yang digunakan, pengukuran merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan oleh SMK Iptek. Mengukur adalah membandingkan parameter pada obyek yang diukur terhadap besaran yang telah distandarkan<sup>[2]</sup>. Standar pengukuran adalah bahan ukur, alat ukur, bahan acuan atau sistem pengukuran yang dimaksudkan untuk mendefinisikan, mewujudkan, memelihara, atau mereproduksi suatu satuan atau suatu nilai dari suatu besaran, untuk dipakai sebagai acuan<sup>[3]</sup>. Pengukuran merupakan suatu usaha untuk mendapatkan informasi deskriptif-kuantitatif dari variabel-variabel fisika dan kimia suatu zat atau benda yang diukur, misalnya panjang 1 m atau massa 1 kg dan sebagainya<sup>[2]</sup>. Pengukuran adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menentukan nilai suatu besaran dalam bentuk angka (kuantitatif). Referensi lain mendefinisikan bahwa mengukur adalah suatu proses mengaitkan angka secara empirik dan obyektif pada sifat-sifat obyek atau kejadian nyata sehingga angka yang diperoleh tersebut dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai obyek atau kejadian yang diukur<sup>[4]</sup>.

Permasalahan tersebut perlu segera untuk diatasi agar proses belajar mengajar pengukuran teknis di SMK Iptek dapat berjalan dengan baik. Universitas Pamulang berada di dalam wilayah lingkungan Kopertis IV merupakan kampus yang berdiri di bawah naungan Yayasan Sasmita Jaya yang beralamat di Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang dengan mengemban visi “Universitas Pamulang masuk peringkat 40 perguruan tinggi nasional”. Universitas Pamulang membuka diri untuk melakukan berbagai kerjasama dengan berbagai pihak dalam rangka pengembangan ilmu, institusi, teknologi dan seni dalam rangka pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yakni Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian. Melihat lokasi kampus yang tidak jauh dengan lokasi SMK Iptek Tangerang Selatan, maka sudah menjadi kewajiban bagi perguruan tinggi ini untuk ikut serta membantu berbagai persoalan yang dihadapi siswa. Sudah selayaknya kehadiran perguruan tinggi dapat benar-benar dirasakan manfaatnya oleh masyarakat baik yang dekat maupun yang jauh.

Program yang dilaksanakan dalam rangka membantu mengatasi permasalahan SMK tersebut adalah dengan mengadakan pelatihan dan pendampingan proses pengukuran peralatan teknis menggunakan alat ukur sebagai penunjang pembelajaran praktik pemesian bagi siswa SMK Iptek Tangerang Selatan. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan metode yang praktis agar benar-benar dapat dikuasai oleh siswa secara maksimal. Diharapkan dari pelatihan praktis ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pengukuran teknik, sehingga mereka memiliki kompetensi tertentu, mampu melakukan pengukuran dengan baik dan benar, sehingga mereka lebih siap bekerja. Dengan didukung kondisi alat dan mesin yang prima serta alat ukur yang presisi maka kualitas pembelajaran praktik dapat ditingkatkan.

Program PKM ini disusun berdasarkan hasil survei pendahuluan oleh Tim PKM ke SMK Iptek Tangerang Selatan. Sasaran dari program PKM ini adalah meningkatnya keterampilan siswa SMK Iptek Tangerang Selatan dalam melakukan pengukuran teknik. Tujuan umum dari kegiatan ini adalah membantu siswa SMK Iptek Tangerang Selatan dalam mengatasi masalah pembelajaran pengukuran teknik yang dihadapi saat di sekolah.

Signifikansi dari kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Manfaat bagi siswa SMK Iptek Tangerang Selatan adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pengukuran teknik, sehingga mereka memiliki kompetensi tertentu, mampu melakukan pengukuran dengan baik dan benar, sehingga mereka lebih siap bekerja.
- b. Manfaat bagi kampus dan para dosen yang terlibat sebagai sivitas akademika adalah terwujudnya salah satu tugas Tri Dharma Perguruan Tinggi berupa Pengabdian Kepada Masyarakat.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

### **2.1. Tahapan Kegiatan**

Kegiatan PKM dengan topik Pelatihan Pengukuran Teknik Bagi Siswa SMK Iptek Tangerang Selatan, dilaksanakan dalam 2 sesi. Sesi pertama penyampaian paparan materi pengetahuan dan teori tentang pengukuran teknik. Pada sesi kedua dilakukan praktek pengukuran menggunakan jangka sorong dan mikrometer. Obyek/benda yang diukur berupa bola-bola kecil dan tabung. Untuk mengetahui tingkat pemahaman hasil pelatihan, dilakukan *pre-test* terhadap para siswa pelatihan sebelum penyampaian/presentasi materi pengukuran, dan dilakukan *post-test* setelah mereka selesai melakukan pengukuran. Hasil kedua test tersebut dibandingkan, sehingga dapat diketahui seberapa pemahaman siswa terhadap materi pelatihan.

- a. Tahap Persiapan
  - 1) Survei awal. Pada tahap ini dilakukan kunjungan ke SMK Iptek Tangerang Selatan, melakukan wawancara dan diskusi bersama Kepala Sekolah SMK Iptek dan Wakil Kepala Sekolah bidang Kehumasan mengenai materi, target siswa, metode, waktu, tempat dan peralatan yang diperlukan.
  - 2) Fiksasi Jadwal. Pada tahap ini dilakukan penentuan waktu kegiatan dan kesiapan administrasi
  - 3) Persiapan Materi Kegiatan. Materi PKM tentang teori pengukuran teknik yang disiapkan oleh ketua PKM Budi Kaliwanto, anggota Bambang Herlambang dan Deden Rosid Waltam
  - 4) Persiapan Peragaan. Pada tahap ini dilakukan persiapan alat ukur dan obyek/benda yang diukur.
- b. Tahap Pelaksanaan Kegiatan.

Untuk melaksanakan kegiatan PKM ini digunakan 4 metode, yaitu:

  - 1) Metode pemaparan materi tentang teori pengukuran
  - 2) Penjelasan tentang peralatan dan bagian-bagiannya dan cara menggunakan alat ukur
  - 3) Praktek pengukuran terhadap obyek benda kerja dan pencatatan.
  - 4) Tanya jawab dan diskusi

### **2.2. Kerangka Pemecahan Masalah**

Sebagaimana kendala yang dihadapi SMK Iptek Tangerang Selatan dalam hal pengajaran materi pengukuran teknik, melalui program Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Pamulang, atas persetujuan pihak sekolah, dilakukan kegiatan PKM berupa pelatihan singkat, praktis dan menarik dengan mengambil topik Pelatihan Pengukuran Teknik Bagi Siswa SMK Iptek Tangerang Selatan. Solusi yang diberikan berupa pelatihan terdiri dari 2 aspek, sebagai berikut:

#### **a. Aspek Teori**

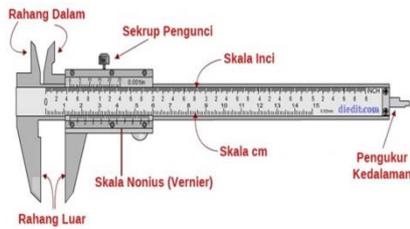
Dalam rangka membuka wawasan dan pengertian tentang berbagai hal terkait pengukuran teknik, pertama diberikan materi tentang teori pengukuran teknik. Aspek teori meliputi<sup>[5-11]</sup>:

- 1) Penyampaian materi teori pengukuran, besaran yang diukur dan satuan
- 2) Penyampaian materi jenis/macam dan kegunaan alat ukur.
- 3) Penyampaian materi cara/metode pengukuran dan penghitungan hasil pengukuran  
Materi berupa teori pengukuran meliputi:
  - Definisi pengukuran, yang diambil dari berbagai sumber/referensi

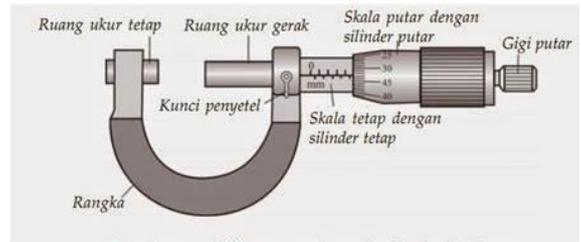
- Besaran yang diukur seperti panjang, massa, waktu, berat, kecepatan, dan lain-lain beserta satuan-satuan yang digunakan
- Alat ukur diklasifikasikan kedalam 2 jenis yaitu alat ukur manual/analog dan digital.
- Jenis alat ukur antara lain :
  - Alat ukur Panjang.  
Berfungsi untuk mengukur satuan Panjang, alat yang digunakan adalah roll meter, penggaris, jangka sorong, mikrometer sekrup, welding gauge (untuk dimensi pengelasan).
  - Alat Ukur Temperatur.  
Digunakan untuk mengukur besar kecil suhu ruangan, untuk alat yang digunakan berupa termometer (termogun, termometer resistensi, termometer digital, bimetal dan yang lainnya).
  - Alat Ukur Waktu.  
Untuk mengukur satuan waktu, alat yang digunakan bisa berupa jam dan stopwatch.
  - Alat Ukur Massa.  
Untuk mengetahui massa suatu benda kita dapat menggunakan neraca atau timbangan dengan berbagai tipe sesuai dengan kebutuhan. Untuk hasil yang lebih rinci kita dapat menggunakan neraca digital, sedangkan untuk yang tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi kita dapat menggunakan neraca tipe lengan gantung, sama lengan, pegas dan ohaus.
- Macam-macam alat ukur berdasarkan kegunaannya, seperti mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, multimeter, termometer, *stopwatch*, neraca/timbangan, barometer, speedometer dan lain-lain.
- Cara/metode pengukuran meliputi:
  - Pengukuran Langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur langsung dimana hasil pengukuran dapat diperoleh secara langsung.
  - Pengukuran Tak Langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur pembanding dan alat ukur standar, dimana hasil pengukuran tidak dapat diperoleh secara langsung.
  - Pengukuran dengan Kaliber Batas, yaitu pengukuran dengan tujuan untuk mengetahui apakah dimensi suatu produk berada di dalam atau diluar daerah toleransi produk tersebut
  - Membandingkan dengan Bentuk Standar, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan cara membandingkan bentuk produk dengan bentuk standar dari produk tersebut. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan profil proyektor.
- Kesalahan-kesalahan yang terjadi pada pengukuran, seperti kesalahan umum, kesalahan sistematis, dan kesalahan acak.
- Hasil pengukuran dalam kehidupan sehari-hari, seperti: Tinggi badan, berat badan, suhu badan, kecepatan motor, daya listrik, laju kendaraan dan lain-lain<sup>[8]</sup>.

#### **b. Aspek Praktek**

- 1) Instruktur menjelaskan cara-cara melakukan pengukuran, menggunakan alat ukur, mencatat hasil pengukuran dan mengolah data untuk mendapatkan hasil pengukuran.
- 2) Para siswa peserta pelatihan ditugaskan untuk melakukan pengukuran berbagai obyek, dan menunjukkan hasil pengukurannya. Peserta dibagi dalam beberapa kelompok. Masing-masing kelompok menyampaikan hasil pengukurannya. Adapun alat ukur yang digunakan pada praktikum ini adalah<sup>[10]</sup>:
  - a) Mistar Ingsut (Jangka Sorong) Jangka Sorong adalah alat ukur dimensi linier atau panjang yang memiliki dua skala yaitu Skala Utama dan Skala Nonius. Skala Utama adalah skala panjang dan Skala Nonius adalah skala yang digeser-geser. Jangka sorong digunakan untuk mengukur: dimensi luar, ketebalan, diameter dalam, dan kedalaman lubang.



Gambar 1. Jangka Sorong



Gambar 2. Mikrometer Sekrup

- b) Mikrometer adalah mikrometer yang digunakan untuk mengukur dimensi luar suatu benda. Prinsip kerja mikrometer adalah dengan informasi gerak melingkar skala yang diputar menjadi gerak tranfersal pada sensornya. Mikrometer digunakan untuk mengukur: ketebalan dinding atas, ketebalan alas dari suatu produk, diameter dalam dan luar.
- 3) Perhitungan hasil pengukuran dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran tunggal (sekali), dan pengukuran berulang.
  - a. Hasil pengukuran tunggal dituliskan dengan:  $HP = x \pm \Delta x$  dimana HP adalah hasil pengukuran, x adalah angka hasil ukur, dan  $\Delta x$  adalah ketelitian dari alat ukur.
  - b. Hasil pengukuran berulang (N kali) ditulis dengan:  $HP = \bar{X} \pm \Delta X$  dimana  $\bar{X}$  adalah rata-rata hasil hitung ( $\Sigma X/N$ ), dan  $\Delta Y$  adalah simpangan, dihitung dengan rumus:

$$\Delta Y = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N-1}} \tag{1}$$

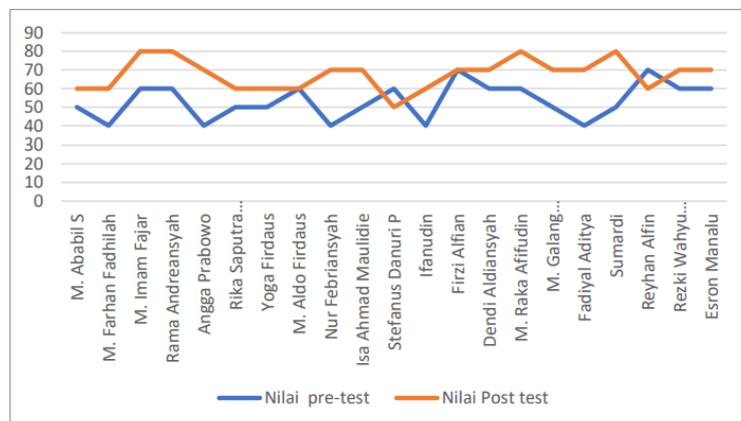
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM didahului dengan sambutan wakil dari SMK dan dari pihak Universitas Pamulang, dilanjutkan dengan *pre-test*, kemudian dilakukan presentasi materi dan teori tentang pengukuran teknik dan peragaan pengukuran. Setelah itu dilakukan *post-test* dan praktek melakukan pengukuran.

#### 3.1. Hasil Kegiatan

##### a. Pemahaman terhadap pengetahuan dan teori pengukuran teknik

Hasil dari pelatihan singkat dapat ditunjukkan melalui tingkat pemahaman terhadap pengetahuan dan teori tentang pengukuran teknik. Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap setiap siswa peserta pelatihan, yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

##### b. Hasil praktek pengukuran

Praktek pengukuran dilakukan secara berkelompok. Peserta dibagi dalam 4 kelompok. Pengukuran dilakukan terhadap bola-bola kecil menggunakan mikrometer, dan pengukuran tabung

menggunakan jangka sorong. Kedua benda ukur tersebut dilakukan pengukuran tunggal, dan pengukuran berulang sebanyak 5 kali dilakukan hanya untuk bola-bola. Hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Tunggal

Kelompok	Diameter Bola (cm)	Tabung (cm)		
		Diameter luar	Diameter dalam	Kedalaman
Kelompok 1	1,85	4,58	4,25	16,54
Kelompok 2	1,87	4,61	4,32	16,58
Kelompok 3	1,86	4,60	4,31	16,56
Kelompok 4	1,84	4,62	4,30	16,55

**Tabel 2.** Pengukuran diameter bola sebanyak 5 kali

Pengukuran ke	Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 3		Kelompok 4	
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
1	1,84	3,3856	1,87	3,4969	1,85	3,4225	1,85	3,4225
2	1,86	3,4596	1,84	3,3856	1,85	3,4225	1,84	3,3856
3	1,85	3,4225	1,86	3,4596	1,86	3,4596	1,86	3,4596
4	1,86	3,4596	1,86	3,4596	1,85	3,4225	1,85	3,4225
5	1,84	3,3856	1,85	3,4225	1,86	3,4596	1,85	3,4225
Total	9,25	17,1129	9,28	17,2242	9,27	17,1867	9,25	17,1127
Rata-rata	1,850		1,856		1,854		1,850	
Simpangan	0,02236		0,0255		0,01225		0,015811	
Hasil pengukuran	1,850 ± 0,02236		1,856 ± 0,0255		1,854 ± 0,01225		1,850 ± 0,015811	

### 3.2. Pembahasan

#### a. Pemahaman terhadap pengetahuan dan teori pengukuran teknik

Dari hasil *pre-test* dan *post-test* (Gambar 3) dapat dilihat bahwa secara individu, kurang dari 25 % siswa hasil *pre-test* mendapat nilai dibawah 50. Secara keseluruhan nilai rata-rata *pre-test* siswa peserta pelatihan adalah 53,33, yang berarti pengetahuan siswa tentang pengukuran teknik diatas rata-rata. Sebanyak 10 siswa (47,62%) hasil *pre-test* diatas rata-rata. Dari hasil *post-test*, secara individu yang nilainya naik sebanyak 17 siswa atau hampir 81%, berarti sebagian besar pengetahuan dan pemahaman siswa naik setelah pelatihan. Tidak ada siswa yang mendapat nilai dibawah 50. Rata-rata hasil *post-test* sebesar 67,62. Sebanyak 13 siswa (61,90%) hasil *post-test* diatas rata-rata.

#### b. Hasil praktek pengukuran teknik

Dari praktek pengukuran setiap kelompok menunjukkan bahwa angka yang diperoleh hampir sama, baik pengukuran tunggal maupun pengukuran berulang. Hal ini berarti bahwa para siswa telah mengerti cara melakukan pengukuran menggunakan alat dengan jenis berbeda, fungsi yang berbeda beda, serta obyek/benda ukur yang berbeda-beda. Pada pengukuran berulang, siswa juga mendapatkan pengetahuan cara mengukur dan menghitung hasil pengukuran dengan ketelitian tertentu, melalui penghitungan besarnya simpangan yang terjadi.



**Gambar 4.** Tim PKM Teknik Mesin Universitas Pamulang dan Siswa praktek mengukur bersama mahasiswa

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan judul: “Pelatihan Pengukuran Teknik Bagi Siswa SMK Iptek Tangerang Selatan” secara umum berjalan dengan lancar dan tertib. Para peserta antusias dalam menyimak pemaparan materi teori yang diberikan oleh dosen, dan peragaan cara melakukan pengukuran yang diberikan oleh mahasiswa. Semangat peserta juga terlihat pada saat peragaan dan melakukan praktek pengukuran.

Pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap pengukuran teknik meningkat ditandai dengan meningkatnya hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan. Disamping itu, siswa dinilai telah memahami cara melakukan pengukuran menggunakan alat dan obyek ukur yang disediakan terutama alat ukur jangka sorong dan micrometer. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan para siswa peserta pelatihan, yang tidak jauh berbeda dengan hasil pengukuran yang dilakukan oleh pembimbing.

Topik mengenai pengukuran teknik ini merupakan hal baru bagi para siswa peserta pelatihan, sehingga menambah wawasan mereka tentang pengetahuan dan penggunaan alat ukur,

bahwa alat tersebut digunakan di lapangan kerja. Dengan demikian mereka memiliki pengetahuan dan pengalaman jika mereka bekerja di bidang keteknikan.

Berdasarkan pengalaman melakukan PKM pelatihan yang telah dilakukan, ada beberapa saran/rekomendasi, antara lain:

- a. Alokasi waktu yang tepat dan jadwal praktek yang lebih lama, sehingga peserta dapat melakukan praktek beberapa alat dan obyek ukur yang lebih bervariasi.
- b. Penyediaan alat ukur dan obyek/benda ukur yang lebih banyak dan bervariasi, agar peserta dapat melakukan praktek berbagai macam alat dan obyek ukur yang bervariasi.
- c. Pihak Sekolah menyediakan ruangan dan peralatan pengukuran untuk sarana para siswa melakukan praktek pengukuran.
- d. Perlu adanya kerja sama antara pihak sekolah, perguruan tinggi dan industri/perusahaan untuk memfasilitasi sarana praktek bagi para siswa.

## REFERENCES

- SMK IPTEK Tangerang Selatan – Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas (19 Okt 2022)  
[https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?wdOrigin=BING&src=http%3A%2F%2Fdoddi\\_y.staff.gunada.ac.id%2FDownloads%2Ffiles%2F21431%2FTEKNIK%2BPENGUKURAN%2B1%2Blama.ppt](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?wdOrigin=BING&src=http%3A%2F%2Fdoddi_y.staff.gunada.ac.id%2FDownloads%2Ffiles%2F21431%2FTEKNIK%2BPENGUKURAN%2B1%2Blama.ppt), TEKNIK PENGUKURAN 1 lama.ppt (live.com) diunduh tgl 19 Okt 2022
- Drijarkara, A. Praba; Ghufroon Zaid, Metrologi- Sebuah Pengantar, Terjemahan, Judul Asli: Metrology- – in Short © 2nd edition, Preben Howarth dan Fiona Redgrave, KIM-LIPI, 2005  
<https://laskarteknik.co.id/wp-content/uploads/2007/04/Pengukuran-Teknikpertemuan-1.pdf> (19 Okt 2022) diunduh tgl 19 Okt 2022
- Achmadi, 37 Alat Ukur dan Fungsinya serta Gambar dengan Penjelasannya (pengelasan.net) Posted on October 14, 2022 (diunduh 20 Okt 2022)
- Jelaskan Metode Pengukuran dan Pengambilan Data Pengukuran? | KUMPULAN TUGAS SEKOLAH (kumpulantugasekol.blogspot.com) Posted by tati on Friday, April 24, 2015, diunduh 20 Okt 2022
- Rike Yudianti, KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN, bahan presentasi pada workshop Metrologi Industri dan Teknologi Pengukuran di Era Digital, Universitas Pamulang, 28 Mei 2022.
- Suha Madsuha. Metrologi Industri, Divisi Pengembangan Bahan Belajar PPPG Teknologi Bandung, Edisi Pertama Maret 1992.  
<https://wiwinwibowo.wordpress.com/2012/03/11/metrologi-industri-teknik-mesinuniversitas-andalas-2/> diposting 11 Maret, 2012, diunduh 21 Desember 2022.
- [www.radius.co.id](http://www.radius.co.id) Posted On 10 NOVEMBER 2021 (diunduh 18 OKT 2022)
- Najamudin, Konsep Dasar Pengukuran Teknik, Universitas Bandar Lampung, 2015