

**PELATIHAN PEMBACAAN ALAT UKUR DIMENSI JANGKA SORONG DAN MIKROMETER SKRUP UNTUK PENGUKURAN TEKNIK DI SMK SASMITA JAYA 2, PAMULANG BARAT, KOTA TANGERANG SELATAN**

***TRAINING READING DIMENSIONAL MEASURING INSTRUMENT VERNIER CALIPERS AND MICROMETER SCREW FOR THE MEASUREMENT OF ENGINEERING AT SMK SASMITA JAYA 2, PAMULANG BARAT, TANGERANG SELATAN***

**<sup>1</sup>Edi Tri Astuti, <sup>2</sup>Ersam Mahendrawan, <sup>3</sup>Ihat Solihat, <sup>4</sup>Eko Hari Sutopo, <sup>5</sup>Agustina Diyah Setyowati**

<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pamulang

<sup>5</sup>Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pamulang

email: <sup>1</sup>dosen01544@unpam.ac.id, <sup>2</sup>dosen01329@unpam.ac.id, <sup>3</sup>dosen0090@unpam.ac.id,

<sup>4</sup>dosen00579@unpam.ac.id, <sup>5</sup>dosen00991@unpam.ac.id,

**ABSTRAK**

Alat ukur adalah instrumen yang digunakan untuk membandingkan suatu parameter dengan suatu standar. Ada beberapa hal yang perlu dicermati dalam penggunaan alat ukur tersebut seperti jenis, spesifikasi, dan fungsi alat ukur. Untuk penggunaan alat ukur dimensi seperti jangka sorong dan mikrometer skrup yang keduanya mempunyai fungsi hampir sama yaitu untuk mengukur ketebalan, panjang, diameter luar/dalam dan kedalaman objek, masing masing alat ukur tersebut memiliki ketelitian dan keakuratan yang berbeda. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan untuk siswa kelas X – XII sebanyak 18 orang dari Laboratorium Pemesinan sudah selesai dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 16 Juni 2021. Tema PkM adalah “Pelatihan Pembacaan Alat Ukur Dimensi Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup Untuk Pengukuran Teknik di SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan”. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan wawasan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan teknik pengukuran, khususnya penggunaan jangka sorong dan mikrometer sekrup baik secara teori maupun praktek. Tipe jangka sorong analog yang digunakan pada kegiatan ini mempunyai ketelitian 0,02 mm dan 0,05 mm, sedangkan ketelitian mikrometer sekrup sebesar 0,01 mm. Objek uji pengukurannya adalah *gauge block grade 0*. Tahapan kegiatan PkM meliputi 1. Pemaparan dan Praktek, 2. Diskusi, 3. Monitoring dan Evaluasi, dan 4. Pelaporan dan Publikasi. Luaran kegiatannya berupa makalah yang diterbitkan di GARDA, Jurnal PkM Prodi Teknik Mesin Unpam.

**Kata kunci:** Metrologi, Jangka Sorong, Mikrometer Skrup

**ABSTRACT**

*The measuring instrument is an instrument that is used to compare a parameter with a standard. There are a few things that need to be observed in the use of measurement tools such as the type, specification, and function measuring tool. For the use of dimensional measuring instrument such as the vernier caliper and micrometer screw both of which have the functionality is almost the same, namely to measure the thickness, length, diameter outside/inside, and depth of objects, each measurement has a precision and accuracy of the different.*

*Community service (PkM) in SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Tangerang Selatan for the students of class X – XII as many as 18 people of Machining Laboratory had been completed on Wednesday, June 16, 2021. The theme of the PkM is “Training Reading Dimensional Measuring Instrument vernier calipers and Micrometer Screw for the Measurement of Engineering at SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Tangerang Selatan”. The purpose of this activity is to give insight into the science that deals with measurement techniques, in particular*

*the use of vernier caliper and micrometer screw both in theory and practice. Type of caliper analog used in this activity has a precision of 0.02 mm and 0.05 mm, while the accuracy of the micrometer screw of 0.01 mm. The object of the test measurement is a gauge block grade 0*

*Stages of PkM include 1. Exposure and Practice, 2. Discussion, 3. Monitoring and Evaluation, and 4. Reporting and Publication. The outcome of its activities in the form of papers published in GARDA, Journal PkM Department of Mechanical Engineering Unpam.*

**Keywords:** Metrology, vernier caliper, Micrometer Screw

## I. PENDAHULUAN

Metrologi telah menjadi bagian dari hidup kita sehari-hari dan sudah berjalan secara alami serta sangat vital. Kita lihat saja, komoditas bahan pokok seperti sembako atau bahan bangunan dan bahan keperluan infrastruktur diperjualbelikan berdasarkan berat atau ukuran. Kebutuhan rumah tangga, air ledeng, listrik, gas, dan pulsa telepon harus diukur. Semua ini memengaruhi kehidupan pribadi kita. Kadar zat aktif dalam obat-obatan, pengukuran sampel darah, dan keefektifan laser yang digunakan untuk pembedahan di dunia medik harus diukur dengan teliti agar kesehatan dan keselamatan pasien terjamin. Hampir segala sesuatu dinyatakan dalam ukuran, suhu udara, tinggi badan, nilai kalori makanan, berat paket kiriman, tekanan udara ban kendaraan, jarak tempuh, waktu tunggu, dan seterusnya. Nyaris tidak mungkin dalam kehidupan ini kita bicara tanpa menggunakan kata-kata yang berkaitan dengan timbangan dan ukuran. (Husein A. Akil, Mei 2012)

Metrologi merupakan bagian penting dalam penelitian ilmiah, dan sebaliknya penelitian ilmiah menjadi basis pengembangan metrologi itu sendiri. Metrologi berkembang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan secara umum. Karena itu, agar metrologi dapat selalu mendukung industri dan kegiatan penelitian, ilmu metrologi itu sendiri harus terus-menerus dikembangkan untuk mengimbangi perkembangan teknologi yang digunakan di industri.

Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang telah ditetapkan sebagai standar pengukuran. Alat bantu dan proses pengukuran disebut alat ukur. Alat ukur dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak, misalnya alat ukur panjang (mistar, jangka sorong, dan mikrometer skrup), alat ukur massa, alat ukur waktu, alat ukur suhu dsb (Sasmito, 2010).

Berdasarkan beberapa acuan tersebut maka kami Tim PkM dari Prodi Teknik Mesin - Unpam terpanggil untuk membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam mengoperasikan jangka sorong dan mikrometer sekrup yang nantinya diharapkan dapat

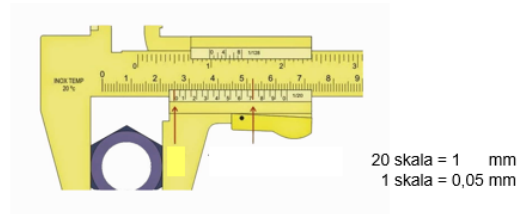
bermanfaat untuk dipraktekkan di dunia kerja. Adapun judul PKM kami adalah “Pelatihan Pembacaan Alat Ukur Dimensi Jangka Sorong dan Mikrometer Skrup Untuk Pengukuran Teknik di SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan”. Luaran dari kegiatan ini adalah laporan kegiatan PkM dan publikasi di jurnal PkM GARDA Prodi Teknik Mesin Unpam.

## II. METODOLOGI

Secara umum, pengukuran merupakan suatu proses membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis dan dipakai sebagai satuan. Definisi pengukuran adalah penentuan besaran, dimensi, atau kapasitas biasanya terhadap suatu standar atau satuan ukur. Disamping itu, pengukuran juga dapat diartikan sebagai pemberian angka terhadap suatu atribut atau karakteristik tertentu yang dimiliki oleh seseorang, hal, atau objek tertentu menurut aturan atau formulasi yang jelas dan disepakati.

Ketika melakukan pengukuran maka nilai besaran dan satuan tidak boleh terlewatkan. Disamping itu, pengukuran dalam praktek bertujuan untuk memperoleh data baik dilakukan secara tunggal ataupun berulang. Kedua pengukuran ini tentu saja mempunyai tingkat ketelitian yang berbeda. Kecuali itu dalam ilmu pengukuran ada pengetahuan mengenai aturan penulisan angka penting dan operasinya, ini memegang peranan penting bagaimana data hasil akhir pengukuran dituliskan.

Jangka sorong mempunyai banyak sebutan seperti jangka geser, mistar sorong, mistar geser, *schuifmaat* atau *vernier caliper* merupakan alat ukur yang lebih teliti dari mistar ukur. Jangka sorong terdiri dari dua skala yaitu skala utama dengan skala terkecil dalam milimeter ( $1\text{mm} = 0,1\text{ cm}$ ) dan skala nonius. Sepuluh skala utama memiliki panjang 1 cm, jadi jarak 2 skala utama yang saling berdekatan adalah 0,1 cm. Sedangkan sepuluh skala nonius memiliki panjang 0,9 cm, jadi jarak 2 skala nonius yang saling berdekatan adalah 0,09 cm. Jadi beda satu skala utama dengan satu skala nonius adalah  $0,1\text{ cm} - 0,09\text{ cm} = 0,01\text{ cm}$  atau 0,1 mm. Sehingga skala terkecil dari jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm.



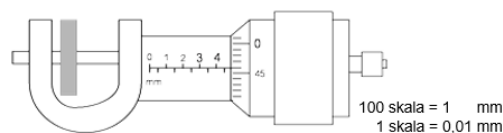
$$\begin{aligned} \text{Skala tetap} &= 24 \times 1 \text{ mm} = 24 \text{ mm} \\ \text{Skala nonius} &= 14 \times 0,05 \text{ mm} = 0,7 \text{ mm} \\ \text{Hasil} &= \text{skala tetap} + \text{skala nonius} \\ &= 24 \text{ mm} + 0,7 \text{ mm} = 24,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, hasil dari pengukurannya adalah 24,7 mm

Gambar 1. Pembacaan Skala Jangka Sorong

Ketelitian dari jangka sorong adalah setengah dari skala terkecil. Jadi  $x = \frac{1}{2} \times 0,01 \text{ cm} = 0,005 \text{ cm}$ . Dengan ketelitian 0,005 cm, maka jangka sorong dapat dipergunakan untuk mengukur diameter sebuah kelereng atau cincin dengan lebih teliti (akurat). Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur diameter luar sebuah kelereng, diameter dalam sebuah tabung atau cincin maupun untuk mengukur kedalaman sebuah tabung. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan *display digital*. Pada jangka sorong analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0.05 mm dan 0.02 mm.

Mikrometer sekrup adalah sebuah alat ukur besaran panjang yang cukup presisi. Mikrometer mempunyai tingkat ketelitian hingga 0,01 mm. Penggunaan mikrometer sekrup biasanya untuk mengukur diameter benda melingkar yang kecil seperti kawat atau kabel. Mikrometer berfungsi untuk mengukur panjang/ketebalan/diameter dari benda-benda yang cukup kecil seperti lempeng baja, aluminium, diameter kabel, kawat, lebar kertas, dan masih banyak lagi. Penggunaan mikrometer sekrup sangat luas. Intinya adalah mengukur besaran panjang dengan lebih presisi.



$$\begin{aligned} \text{Skala tetap} &= 4,5 \times 1 \text{ mm} = 4,5 \text{ mm} \\ \text{Skala nonius} &= 46 \times 0,01 \text{ mm} = 0,46 \text{ mm} \\ \text{Hasil} &= \text{skala tetap} + \text{skala nonius} \\ &= 4,5 \text{ mm} + 0,46 \text{ mm} = 4,96 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, hasil dari pengukurannya adalah 4,9 mm.

Gambar 2. Pembacaan Skala Mikrometer Sekrup

### III. PELAKSANAAN KEGIATAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Lokasi yang dipilih adalah di salah satu kelas lantai 1 SMK Sasmita Jaya 2, Jl. Surya Kencana 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan. Waktu pelaksanaannya pada hari Rabu, tanggal 16 Juni 2021, dari pukul 14.00 sampai dengan pukul 18.00 WIB.

#### 3.2. Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan adalah sebagai berikut:

##### a. Tahap Persiapan

- 1) Survei lokasi dan analisis kebutuhan
  - a) Rapat koordinasi: menentukan jumlah siswa yang akan mengikuti pembelajaran dan menentukan ruangan yang akan dipakai.
  - b) Rapat final: mendiskusikan rencana dan jadwal kegiatan, mempersiapkan materi yang sesuai dengan tingkatan pengetahuan siswa-siswi.
  - c) Persiapan materi ajar, peralatan, ATK, konsumsi, dll

##### b. Tahap Pelaksanaan

Peserta yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 20 orang dari siswa kelas X – XII jurusan Pemesinan. Tahapan kegiatannya adalah:

- 1) Tahap Presentasi dan Praktek
 

Menjelaskan konsep dasar pengukuran dimensi dan mempraktekkan alat ukur jangka sorong, mikrometer sekrup, dan *gauge block*.
- 2) Tahap Diskusi
 

Menjawab pertanyaan ataupun permasalahan yang dihadapi oleh siswa-siswi tentang pengukuran.
- 3) Tahap Monitoring dan Evaluasi
 

Di awal dan akhir kegiatan dilakukan tes terhadap kemampuan siswa dalam memahami pengukuran. Dari kedua jawaban tersebut nilainya akan dibandingkan.
- 4) Tahap Pelaporan dan Publikasi

Bukti kegiatan berupa laporan kegiatan, artikel singkat untuk website Prodi Teknik Mesin Unpam, dan artikel di jurnal PkM GARDA Prodi Teknik Mesin Unpam

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM ini dilakukan dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan karena masih dalam masa pandemi yaitu tetap menjaga jarak, mencuci tangan dan memakai masker.

##### 4.1. Hasil

Kegiatan diawali dengan acara Pembukaan disusul kemudian dengan sambutan singkat dari Tim PkM dan pihak tuan rumah. Setelah itu dilakukan pre-test untuk mengetahui kemampuan pengetahuan siswa dalam memahami ilmu pengukuran selama ini. Kemudian dilanjutkan ke inti acara yaitu sesi pemaparan dengan judul “Pelatihan Pembacaan Alat Ukur Dimensi Jangka Sorong dan Mikrometer Skrup Untuk Pengukuran Teknik di SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan” seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto sesi pemaparan materi.

Acara selanjutnya adalah praktek pelatihan pembacaan skala jangka sorong dan mikrometer sekrup untuk pengukuran, dimulai dari cara membaca skala, cara menghitung nilai rata-rata hasil pengukuran, cara menghitung penyimpangan hasil pengukuran dan bagaimana menuliskan angka penting.

**a. Pembacaan Skala Jangka Sorong**

Jangka sorong digunakan untuk mengukur benda dengan ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan mistar biasa. Pada jangka sorong terdapat 20 skala nonius dimana nilai 1 skala nonius =  $1/20 \times 1 \text{ mm}$  (nilai terkecil skala utama) = 0,05 mm. Jadi ketelitian jangka sorong tersebut adalah 0,05 mm.

**b. Pembacaan Skala Mikrometer Sekrup**

Mikrometer sekrup mempunyai tingkat ketelitian 0,01 mm atau 0,001 cm, biasanya digunakan untuk mengukur diameter benda bundar dan pelat yang sangat tipis.

**c. Perhitungan penyimpangan pengukuran**

Untuk menghitung standar deviasi atau penyimpangan hasil pengukuran, digunakan rumus:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_n - x_{rata-rata})^2}{n - 1}}$$

**d. Penulisan angka penting**

Angka penting adalah bilangan yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri dari angka-angka penting yang sudah pasti (terbaca pada alat ukur) dan satu angka terakhir yang ditafsir atau diragukan. Sedangkan angka eksak/pasti adalah angka yang sudah pasti (tidak diragukan nilainya), yang diperoleh dari kegiatan membilang (menghitung).

Sebagai agenda monitoring dan evaluasi, maka di akhir kegiatan dilakukan test (post-test) dengan soal yang sama untuk melihat daya serap pemahaman materi yang diajarkan. Jawaban test di awal dan akhir kegiatan akan dinilai dan dibandingkan. Untuk mengapresiasi atas apa yang telah dilakukan oleh siswa SMK Sasmita Jaya 2, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan dipilih dua orang peserta yang memperoleh nilai tertinggi dan berhak mendapat hadiah ala kadarnya.



Gambar 4. Foto dua orang peserta dengan nilai tertinggi dengan Tim PkM

Di penghujung kegiatan sebelum acara bubar diambil foto (di dalam kelas karena kondisi sedang hujan) sebagai bukti bahwa kegiatan PkM ini sudah selesai dilakukan. foto

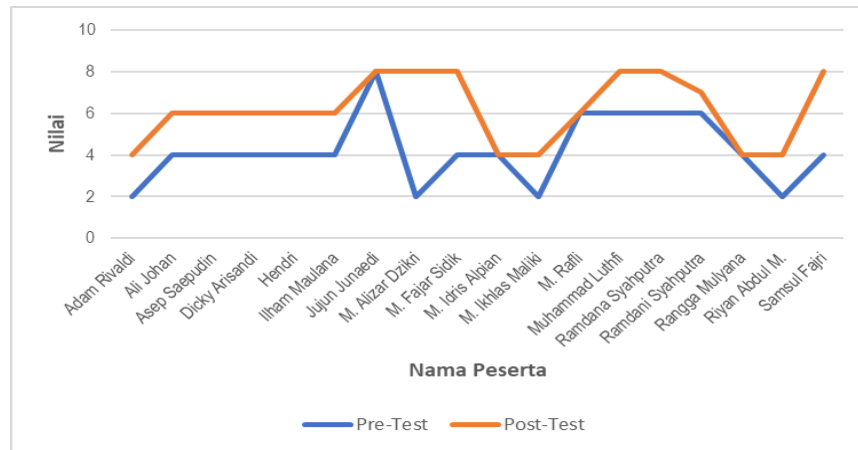


Gambar 5. Foto bersama sebelum bubar

#### 4.2. Pembahasan

Dari hasil tes diagnostik dan kemudian dianalisis maka dapat dibuat grafik hubungan antara nama peserta yang mengikuti kegiatan dengan nilai yang diperoleh. Materi Pre-test yang diberikan sebanyak 5 soal mencakup jangka sorong, mikrometer sekrup dan menghitung nilai ketidakpastian pengukuran maka diperoleh grafik seperti terlihat pada Gambar 6 (dinyatakan garis biru). Materi Post-test sebanyak 5 soal (sama persis dengan Pre-test) diperoleh grafik seperti terlihat pada Gambar 6 (dinyatakan garis orange).





Gambar 6. Hasil Pre-Test dan Post-Test

Dari Gambar 6 dapat dianalisis sebagai berikut:

- Secara individu ada satu orang yang mendapat nilai 8 dari hasil Pre-Test dan ada 6 orang yang mendapat nilai 8 dari hasil Post-Test, terjadi peningkatan kemampuan sebanyak 5 orang.
- Nilai Pre-Test rata-rata peserta adalah 4.2 dan nilai Post-Test rata-rata peserta adalah 6.2 ada kenaikan nilai sebesar 2.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelatihan pembacaan alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Ada peningkatan kemampuan terhadap pemahaman materi pengukuran secara individual sebanyak 5 orang, hal ini ditunjukkan dengan jumlah peserta yang memperoleh nilai 8 pada saat pre-test ada seorang dan setelah post-test ada 6 orang.
- Hasil nilai rata-rata peserta pelatihan pembacaan alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup menunjukkan kenaikan cukup menggembirakan. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata peserta pada saat pre-test 4.2 meningkat menjadi 6.2 pada saat post-test.

### Saran

Perlu dilakukan pelatihan pembacaan alat ukur secara rutin agar siswa lebih paham dengan skala yang tertera di alat ukurnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Lydia Rohmawati, Imam Sucahyo, Alimufi Arief, dan Mita Anggaryani (2015) Pelatihan Penggunaan Alat Ukur dan Pengukuran Bagi Guru IPA SMP Wilayah Sidoarjo, *Jurnal Abdi* ISSN: 2460-5514, Vol. 1, No. 1, Juni 2015, hal. 18 – 24
- Nurhasan Ropii (2019) Efektifitas Penggunaan Media Peraga Ikonik Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup Terhadap Pemahaman Konsep Pengukuran, *JIPFRI*, Vol 3, No 1, Hal 9- 14.
- David Flack and John Hannaford. (2005) *Fundamental Good Practice in Dimensional Metrology*, National Physical Laboratory Hampton Road, Teddington, Middlesex, TW11 0LW, First printed. Ichwanul siddiq, BhagasKara Teguh Samudra, Vitra.
- Azharis, Fahriza Tri Rizki. (2019) Analisa Karakteristik Hasil Pengukuran Blok Ukur Menggunakan Vernier Callifer, *Journal of Thermal Sciences and Technology* 11(11):1-7
- Loo Kang Wee, Hwee Tiang Ning. (2014) Vernier caliper and micrometer computer models using Easy Java Simulation and its pedagogical design feature-ideas to augment learning with real instruments, *Physics Education*, 49(5), 493, pp 1-8.
- Nurlina Nurlina, Riskawati Riska, Rahman Karim. (2019) *Alat Ukur Dan Pengukuran*, Publisher: Lpp Unismuh Makassar, hal 1-79,  
<https://www.researchgate.net/publication/336284702>.
- Nurhasan Ropii (2019) Efektifitas Penggunaan Media Peraga Ikonik Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup Terhadap Pemahaman Konsep Pengukuran, *JIPFRI*, Vol 3, no 1, Hal 9- 14.
- Richard Leach, Massimiliano Ferrucci, Han Haitjema. (2020) Dimensional metrology, *CIRP Encyclopaedia of Production Engineering*, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35950-7\\_16871-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35950-7_16871-1).