

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA KELAS X

STUDI KASUS: AKURASI PENGUKURAN DIAMETER KABEL SERAT OPTIK

I. KONTEKS NARASI DAN DATA NYATA

Judul Kasus

Audit Kualitas Serat Optik Nasional: Menentukan Akurasi Diameter Kabel Jaringan 5G

Narasi Konteks

Indonesia sedang mempercepat pembangunan infrastruktur jaringan 5G yang sangat bergantung pada kabel serat optik berstandar tinggi. Kualitas transfer data dan daya tahan kabel sangat sensitif terhadap diameter intinya. Industri telekomunikasi menetapkan standar toleransi ketat dalam satuan mikrometer (μm). Setiap perbedaan kecil dapat menyebabkan pelemahan sinyal yang signifikan. Anda adalah Tim Auditor Kualitas dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang bertugas memverifikasi presisi dan akurasi hasil pengukuran diameter inti kabel dari dua vendor berbeda, Vendor A (menggunakan Jangka Sorong) dan Vendor B (menggunakan Mikrometer Sekrup), terhadap Standar Ideal 125.00 μm .

Link Video YouTube Edukatif

Tonton video ini untuk mengulas kembali prinsip dasar pengukuran dan pembacaan Mikrometer Sekrup, alat yang krusial untuk presisi tinggi:

URL Video:

<https://www.google.com/search?q=https://www.youtube.com/watch%3Fv%3DFpq7jQ5lY7A>
(Contoh URL video edukatif tentang Mikrometer Sekrup)

Tabel Data Pengukuran Vendor (Satuan Mikrometer/ μm)

Sumber Data: Simulasi Data Standar Kualitas Industri Telekomunikasi, diadaptasi untuk konteks BPS (Badan Pusat Statistik).

Pengukuran ke-	Vendor A (Jangka Sorong)	Vendor B (Mikrometer Sekrup)
Standar Ideal	125.00	125.00
1	125.10	125.03

Pengukuran ke-	Vendor A (Jangka Sorong)	Vendor B (Mikrometer Sekrup)
2	124.95	124.99
3	125.05	125.01
4	125.15	125.00
5	124.90	125.02
6	125.00	124.98
7	125.12	125.04
8	124.88	124.97
9	125.03	125.02
10	124.97	125.01
Rata-rata (Hitung)	[Hitung Rata-rata A]	[Hitung Rata-rata B]

II. ANALISIS KRITIS DAN PEMBELAJARAN MENDALAM

Instruksi: Jawab setiap pertanyaan berikut. Untuk pertanyaan 1-3, hitung dan tuliskan jawabannya. Untuk pertanyaan 4-5, jelaskan jawaban Anda dalam paragraf minimal TIGA (3) kalimat.

1. Menghitung Nilai Rata-rata (Akurasi)

Berapakah nilai rata-rata hasil pengukuran untuk Vendor A dan Vendor B? (Isi pada kolom terakhir tabel di atas). Vendor manakah yang memiliki akurasi (kedekatan nilai rata-rata terhadap nilai ideal) yang lebih baik?

2. Menghitung Jangkauan (Presisi)

Hitunglah jangkauan (*range* = Nilai Maksimum - Nilai Minimum) untuk setiap vendor. Jangkauan menunjukkan tingkat presisi alat. Vendor manakah yang memiliki presisi (ketersebaran data) yang lebih baik?

3. Menghitung Ketidakpastian Relatif

Berdasarkan alat yang digunakan (Jangka Sorong memiliki ketidakpastian ± 0.05 mm, Mikrometer Sekrup ± 0.01 mm), hitunglah persentase ketidakpastian relatif (KR) dari hasil pengukuran rata-rata masing-masing vendor.

Rumus KR: (Ketidakpastian Alat / Nilai Rata-rata) x 100%

4. Analisis dan Interpretasi (Membandingkan dan Menafsirkan)

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, tafsirkan: Mengapa dalam industri telekomunikasi (misalnya, Jaringan 5G) alat ukur Mikrometer Sekrup lebih diwajibkan daripada Jangka Sorong? Jelaskan perbandingannya ditinjau dari aspek akurasi, presisi, dan dampaknya pada performa kabel.

5. Merancang Solusi dan Pengambilan Keputusan (HOTS)

Anda sebagai Ketua Tim Auditor BPS harus merekomendasikan satu vendor untuk pengadaan massal kabel serat optik nasional. Vendor A menawarkan harga 5% lebih murah, sedangkan Vendor B lebih mahal, tetapi akurasi dan presisinya lebih tinggi. **Keputusan mana yang Anda ambil, dan berikan justifikasi minimal tiga alasan** yang melibatkan konsep *Deep Learning* (menganalisis risiko kegagalan sistem dan dampak jangka panjang pada layanan publik).

Kotak Jawaban Panjang (Text Boxes LWS): [Teks area untuk jawaban siswa]

III. Aktivitas Interaktif Liveworksheet (Penjodohan)

Instruksi: Pasangkan (Matching) Konsep Pengukuran (Kiri) dengan Definisi atau Prinsipnya (Kanan)

Konsep Pengukuran (A)	Definisi/Prinsip (B)
A: Akurasi	B: Kedekatan hasil pengukuran dengan nilai standar ideal.
C: Presisi	D: Tingkat ketersebaran atau konsistensi hasil pengukuran yang berulang.
E: Ketidakpastian Relatif	F: Rasio antara nilai ketidakpastian alat dengan nilai rata-rata hasil pengukuran.
G: Mikrometer Sekrup	H: Alat ukur yang memiliki skala nonius hingga 0.01 mm.
I: Jangka Sorong	J: Alat ukur yang memiliki ketidakpastian relatif lebih tinggi dibandingkan Mikrometer Sekrup.