



Analisis Pemahaman Siswa SMA Kelas X SMAN 15 Muaro Jambi Terhadap Materi Pengukuran

Rona Pinta Uli Debata Raja

Universitas Jambi

Alamat: Jl. Jambi-Muara Bulian KM. 15, Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.

Korespondensi penulis: pintaulirona@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the level of understanding of Grade X students of SMAN 15 Muaro Jambi regarding measurement material as one of the basic competencies in physics learning. The background of this study is based on the finding that some students still experience difficulties in explaining the concept of quantities and units, reading measuring instruments, and applying significant figure rules in solving problems. The study used a quantitative descriptive method with data collection techniques through comprehension tests and student response questionnaires. Data analysis was carried out to describe the achievement of learning outcomes. The results showed that the level of student understanding was in the moderate category with variations in mastery of different concepts in each indicator, especially in the aspect of using measuring instruments which was still low. This finding indicates the need for more contextual learning methods, the use of direct teaching aids, and an emphasis on practicing the application of concepts. The implications of this study are expected to be a reference for teachers in designing more effective learning strategies for measurement material.*

Keywords: *quantities and units, measurement, student understanding*

Abstrak Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat pemahaman siswa SMA Kelas X SMAN 15 Muaro Jambi terhadap materi pengukuran sebagai salah satu kompetensi dasar dalam pembelajaran fisika. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada temuan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep besaran dan satuan, membaca alat ukur, serta menerapkan aturan angka penting dalam penyelesaian soal. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui tes pemahaman dan angket respon siswa. Analisis data dilakukan untuk menggambarkan capaian hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa berada pada kategori sedang dengan variasi penguasaan konsep yang berbeda pada setiap indikator, khususnya pada aspek penggunaan alat ukur yang masih rendah. Temuan ini mengindikasikan perlunya metode pembelajaran yang lebih kontekstual, penggunaan alat peraga secara langsung, serta penekanan pada latihan penerapan konsep. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif pada materi pengukuran.

Kata kunci: besaran dan satuan, pengukuran, pemahaman siswa

LATAR BELAKANG

Pembelajaran fisika menuntut siswa untuk memiliki pemahaman konsep yang kuat, terutama pada materi dasar seperti pengukuran (Santoso, 2022). Materi ini menjadi fondasi bagi pemahaman materi fisika lainnya karena berkaitan dengan kemampuan membaca alat ukur, menentukan besaran dan satuan, serta menerapkan aturan angka penting dalam penyelesaian soal. Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep-konsep tersebut. Kesulitan ini terlihat dari rendahnya ketepatan dalam membaca alat ukur, kurangnya pemahaman terhadap besaran pokok dan besaran turunan, serta kesalahan dalam menentukan angka penting pada proses perhitungan (Gharib, 2021).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi pengukuran masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Hal ini umumnya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman langsung menggunakan alat ukur, pendekatan pembelajaran yang masih berpusat pada teori, serta minimnya latihan yang bersifat aplikatif (Lee, 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pemahaman siswa terhadap materi pengukuran, kajian secara spesifik di SMAN 15 Muaro Jambi belum banyak dilakukan. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu diisi untuk memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai tingkat pemahaman siswa pada konteks sekolah tersebut. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis rinci terhadap indikator-indikator pengukuran yang paling sulit dipahami siswa, serta identifikasi kebutuhan pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik siswa di sekolah tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa SMA Kelas X SMAN 15 Muaro Jambi terhadap materi pengukuran, mengidentifikasi bagian materi yang paling lemah, serta memberikan rekomendasi strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa secara lebih efektif.

KAJIAN TEORITIS

Penguasaan konsep ini mencakup pemahaman jenis besaran, penggunaan satuan baku, aturan angka penting, serta prinsip ketidakpastian pengukuran (Fitriani, 2021). Penguasaan besaran dan satuan berkontribusi langsung terhadap kualitas hasil belajar fisika siswa (Sandari, 2021). Selain itu, konsep dasar pengukuran melibatkan keterampilan operasional seperti membaca alat ukur dan menentukan ketidakpastian yang menjadi prasyarat bagi pemahaman fisika tingkat lanjut (Wan, 2023). Dengan demikian, penguasaan teori dasar pengukuran menjadi fondasi kuat bagi kemampuan analitis siswa dalam mempelajari fisika.

Meski materi ini dianggap mendasar, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesulitan siswa masih cukup tinggi. Menurut (Putri, 2025) siswa mengalami kesulitan dalam materi pengukuran, khususnya pada angka penting dan ketidakpastian hasil ukur. Faktor penyebab kesulitan umumnya berasal dari pembelajaran yang terlalu berorientasi teori dan kurang praktik, serta minimnya pengalaman siswa menggunakan alat ukur secara langsung (Sagala, 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya metode pembelajaran yang lebih aplikatif untuk mengurangi kesulitan dalam materi pengukuran (Hartanti, 2024).

Penguatan pemahaman pengukuran sangat dipengaruhi oleh penggunaan pembelajaran kontekstual dan kegiatan praktikum yang memberikan pengalaman langsung (Ilma, 2024). Selain itu, pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium memungkinkan siswa memahami hubungan antara presisi, akurasi, dan ketidakpastian, serta mengembangkan pemahaman siswa yang lebih baik (Yasuhiro, 2021). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa banyak siswa belum memahami bahwa ketidakpastian adalah bagian esensial dari setiap pengukuran ilmiah dan cenderung menganggap pengukuran harus memiliki nilai “tepat” tanpa rentang kesalahan (M, 2021). Hal ini memperkuat bahwa pemahaman pengukuran tidak hanya membutuhkan konsep teori, tetapi juga pengalaman empiris melalui aktivitas pengukuran nyata (Lestari, 2023).

Penguasaan materi pengukuran secara langsung berhubungan dengan kemampuan siswa mempelajari fisika secara keseluruhan. Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memahami konsep besaran dan satuan secara baik memiliki kecenderungan memperoleh hasil belajar fisika yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengalami kesulitan

(Nasution, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini berlandaskan pada asumsi bahwa pemahaman terhadap konsep pengukuran perlu diperkuat agar pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna (D, 2020). Secara implisit, hipotesis penelitian dapat didasarkan pada dugaan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap materi pengukuran masih belum optimal sehingga diperlukan identifikasi dan analisis yang lebih mendalam untuk mengetahui pola pemahaman mereka (Nainggolan, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif dengan model *one-group pretest–posttest design*, karena penelitian bertujuan menggambarkan kondisi pemahaman siswa sebelum dan sesudah pembelajaran tanpa memberikan perlakuan eksperimen khusus (Sugiyono, 2019). Pendekatan deskriptif dipilih untuk memperoleh gambaran faktual mengenai tingkat pemahaman siswa kelas X terhadap materi pengukuran sebagaimana adanya.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X pada SMA tempat penelitian dilaksanakan, sedangkan sampel penelitian berjumlah 37 siswa yang ditentukan dengan teknik total sampling, sehingga seluruh anggota kelas dijadikan subjek penelitian. Materi yang dianalisis terbatas pada materi pengukuran yang meliputi besaran–satuan, alat ukur, ketelitian, dan angka penting.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen tes objektif berupa 30 butir soal pilihan ganda yang sama digunakan pada saat pretest dan posttest. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, meliputi perhitungan skor rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, serta distribusi tingkat pencapaian. Hasil analisis disajikan dalam bentuk table dan uraian deskriptif untuk menunjukkan perubahan pemahaman siswa antara pretest dan posttest.

Penelitian dilaksanakan pada semester berjalan sesuai jadwal pembelajaran fisika kelas X. Pelaksanaan pretest dilakukan sebelum pembelajaran materi pengukuran dimulai, dan posttest dilakukan setelah seluruh materi tuntas. Rancangan metode ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas dan akurat mengenai tingkat pemahaman siswa serta perubahan kemampuan sebelum dan sesudah proses pembelajaran berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan proses pengumpulan data, hasil analisis pretest–posttest, interpretasi berdasarkan teori, serta perbandingan dengan penelitian terdahulu. Penelitian dilaksanakan pada semester berjalan, dengan pelaksanaan pretest pada minggu pertama dan posttest pada minggu kelima pembelajaran materi pengukuran di kelas X SMA. Subjek penelitian terdiri dari kelas X-B dan X-C dengan total 37 siswa. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan perhitungan N-Gain untuk melihat peningkatan pemahaman.

Hasil Analisis Pretest dan Posttest

Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran materi pengukuran. Kedua kelas menunjukkan pola peningkatan yang hampir serupa, meskipun tingkat pencapaiannya berbeda satu sama lain.

1. Hasil Pretest dan Posttest Kelas X-B

Pada kelas X-B, skor pretest siswa umumnya berada pada kategori rendah hingga sedang. Setelah pembelajaran berlangsung, nilai posttest meningkat secara merata. Tabel data nilai pretest dan posttest kelas X-B ditunjukkan pada Gambar 1.

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	Post-Pre	100-Pre	N Gain	N Gain (%)	Kategori
1	Aditia Ananda	40	30	30	60	0,033333333	33	Efektif
2	Andini Calista	47	63	17	53	0,3125	31,25	Tidak efektif
3	Annisia Alfiani	37	70	33	63	0,526315789	52,63157895	Kurang efektif
4	Apriliya Ningih	43	77	34	57	0,588235294	59	Cukup efektif
5	Aurelia Kamea Belva	43	70	27	57	0,476190476	47,61904763	Kurang efektif
6	Dwi Kartini	37	90	53	63	0,842105263	84,21052632	Efektif
7	Ega Septian	40	57	17	60	0,277777778	28	Tidak efektif
8	Fady Ekalaya	37	73	36	63	0,578947368	57,89473684	Cukup efektif
9	Piera	43	67	24	57	0,451754386	45,17543859	Kurang efektif
0	Gilang Aditya Pratama	37	77	40	63	0,631578947	63	Cukup efektif
1	Hani Fayi Zahrani	50	90	40	50	0	0	Tidak efektif
2	Intan Fadiah	50	70	20	50	0,4	40	Kurang efektif
3	Rizka Sarah Dewi Pakpahan	37	97	60	63	0,947368421	95	Efektif
4	Letisia Zevana	43	93	50	57	0,882352941	88,23529412	Efektif
5	Maisunnafiah	53	80	27	47	0,571428571	57	Cukup efektif
6	Maya Sari	47	97	50	53	0,5975	59	Efektif
7	Melita Aldhames Rikar	37	90	53	63	0,842105263	84	Efektif
8	Meysika Amanda	57	73	17	43	0,396153846	39,61538462	Tidak efektif
9	Najwa Aulia	47	93	47	53	0,875	87,5	Efektif
0	Petrus Bintang Nadeak	37	93	57	43	0,961538462	96,1538462	Efektif
1	Sadra Narhana	47	97	50	53	0,5975	59,75	Efektif
2	Safa Atmi Yanti	73	87	14	27	0,5	50	Kurang efektif
MEAN		33	29	-10	67	-0,15	-15	Tidak efektif
MEDIAN		20	13	-7	80	-0,083333333	-8	Tidak efektif
MODUS		80	80	0	20	0	0	Tidak efektif
STANDAR DEVIASI		60	100	40	40	1	100	Efektif
MINIMUM		37	57	13	27	0	0	Efektif
MAKSIUMUM		73	97	60	63	1	95	Efektif

Gambar 1. Tabel Nilai Pretest dan Posttest Kelas X-B

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Peningkatan pemahaman diperkuat dengan hasil N-Gain yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), bahkan beberapa siswa mencapai kategori tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran mampu

memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep dasar pengukuran seperti besaran, satuan, angka penting, dan ketidakpastian.

Peningkatan ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivistik yang menyatakan bahwa pemahaman akan meningkat ketika siswa terlibat dalam proses latihan terstruktur dan pengalaman langsung membaca alat ukur. Hasil ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan kontekstual dapat meningkatkan representasi konsep pengukuran siswa (Astutik, 2021).

2. Hasil Pretest dan Posttest Kelas X-C

Kelas X-C menunjukkan pola peningkatan yang mirip, meskipun peningkatannya tidak setinggi kelas X-B. Skor pretest berada pada kategori rendah, dan nilai posttest mengalami peningkatan pada sebagian besar siswa. Tabel data pretest–posttest disajikan pada Gambar 2.

No	Nama Siswa	No Kelompok	SI						Kategori
			Pre-test	Post-test	Post-Pre	100 - Pre	N Gain	N Gain (%)	
1	Adhan Khadafi Tami	2	43	67	43	57	0,764705882	76	Efektif
2	Anisa Putri	2	37	63	47	63	0,736842105	73,68421053	Cukup efektif
3	Baru Samiaji	2	20	67	67	80	0,833333333	83,33333333	Efektif
4	Chirita Natasya	2	50	80	30	50	0,6	60	Cukup efektif
5	Iqbal Rahmat Dhani	2	53	87	33	47	0,714285714	71,42857143	Cukup efektif
6	Lailatul Magfirroh	2	50	77	27	50	0,533333333	53,33333333	Kurang efektif
7	Nadindra Ayu	2	53	90	37	47	0,785714286	79	Efektif
8	Nikita Wili	2	57	70	13	43	0,307692308	30,76923077	Tidak efektif
9	Nisa Amelia	2	57	67	10	43	0,230769231	23,07692308	Tidak efektif
10	Rafael saputra	2	63	63	0	37	0	0	Tidak efektif
11	Septi Ramadhani	2	60	73	13	40	0	0	Tidak efektif
12	Sheren Eriant Acella	2	67	60	-7	13	-0,5	-50	Tidak efektif
13	Zalfino Iqbal	2	70	67	-3	30	-0,111111111	-11	Tidak efektif
14	Zaskia Putri	2	57	57	0	43	0	0	Tidak efektif
15	Zulyanda Alfanza	2	67	100	33	33	1	100	Efektif
MEAN			33	23	-10	67	-0,15	-15	Tidak efektif
MEDIAN			20	13	-7	80	-0,083333333	-8	Tidak efektif
MODUS			80	80	0	20	0	0	Tidak efektif
STANDAR DEVIASI			60	100	40	40	1	100	Efektif
MINIMUM			4	5	-7	5	-1	-50	
MAKSIMUM			87	100	67	80	11	100	

Gambar 2. Tabel Nilai Pretest dan Posttest Kelas X-C

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Perhitungan N-Gain menunjukkan mayoritas siswa berada pada kategori rendah hingga sedang, dengan beberapa siswa mencapai kategori tinggi. Hal ini menandakan adanya variasi kemampuan awal yang lebih besar di kelas X-C dibanding X-B.

Pola peningkatan yang tidak merata menunjukkan bahwa beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam konsep-konsep tertentu seperti angka penting dan ketelitian alat ukur. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Khairunissa, 2022) yang menyatakan bahwa aspek ketelitian dan ketidakpastian merupakan materi yang paling sulit bagi siswa SMA.

Perbandingan Peningkatan Antar Kelas

1. Analisis Perbedaan Peningkatan

Ketika dibandingkan, kelas X-B menunjukkan peningkatan rata-rata yang lebih tinggi dibanding X-C. Nilai posttest kelas X-B lebih merata dan stabil, sedangkan kelas X-C menunjukkan variasi peningkatan yang lebih besar. Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas X-B dapat dipengaruhi oleh:

- a. kemampuan awal yang lebih seragam,
- b. tingkat keaktifan siswa yang lebih stabil,
- c. interaksi kelas yang lebih kondusif.

Sementara itu, kelas X-C memiliki heterogenitas kemampuan dasar yang lebih luas, sehingga peningkatan tidak muncul secara merata. Kondisi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa kesiapan belajar memengaruhi efektivitas pembelajaran konsep pengukuran (Rahmayani, 2020).

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa pembelajaran materi pengukuran perlu memberikan porsi lebih besar pada latihan langsung, penggunaan alat ukur, serta pemahaman makna angka penting. Secara teoretis, hasil ini mendukung konsep bahwa pemahaman pengukuran bersifat hierarkis dan membutuhkan penguatan keterampilan prosedural. Secara praktis, guru perlu menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan karakteristik masing-masing kelas agar peningkatan pemahaman dapat merata

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis pretest dan posttest pada kelas X-B dan X-C, penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi pengukuran mengalami peningkatan setelah proses pembelajaran berlangsung. Kelas X-B memperoleh peningkatan yang lebih merata dengan rata-rata N-Gain lebih tinggi dibandingkan kelas X-C, yang peningkatannya cenderung bervariasi. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran mampu memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep pengukuran, meskipun efektivitasnya tidak sepenuhnya merata pada seluruh siswa maupun seluruh kelas. Penelitian ini memiliki kelebihan pada penggunaan instrumen

yang sama untuk kedua kelas sehingga perbandingan data dapat dilakukan secara proporsional. Namun, penelitian juga memiliki keterbatasan berupa heterogenitas kemampuan awal siswa yang memengaruhi sebaran hasil N-Gain dan mengurangi potensi generalisasi temuan. Untuk penelitian berikutnya, disarankan memperluas jumlah sampel, mengintegrasikan model pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, serta melakukan pengukuran lanjutan guna melihat keberlanjutan peningkatan pemahaman siswa dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak sekolah SMAN 15 Muaro Jambi yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada guru mata pelajaran fisika yang membantu dalam pengaturan jadwal dan penyediaan data pembelajaran. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh siswa kelas X-B dan X-C yang telah berpartisipasi secara aktif dalam pengisian instrumen penelitian serta semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis ucapkan terima kasih.

DAFTAR REFERENSI

- Astutik. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Pengukuran pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2).
- D, I. (2020). Hubungan keterampilan proses sains dengan hasil belajar fisika pada materi pengukuran. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 4(2).
- Fitriani. (2021). Analisis Pemahaman Siswa Terhadap Materi Besaran, Satuan, dan Pengukuran di MAN2 Kota Jambi. *Integrated Science Education Journal (ISEJ)*, 2(2).
- Gharib, A. (2021). Teaching and learning uncertainties when using measuring instruments: Implications for physics education. *Physics Education Research Conference Proceedings*.
- Hartanti, S. (2024). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menaksir Ukuran sebagai Salah Satu Keterampilan Proses Sains pada Materi Pengukuran. *Unnes Physics Education Journal*, 13(2).
- Ilma, A. Z. (2024). STEM-Project based Learning in Physics Concept of Measurement to Enhance High School Students' Scientific Literacy. *JPPPF: Jurnal penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 10(2).

- Khairunissa. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Pengukuran Fisika di SMA. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 10(1).
- Lee, N. (2021). Students' understanding of measurement uncertainty in introductory physics laboratories. *International Journal of Science Education*, 43(7).
- Lestari, D. (2023). Kemampuan siswa dalam menggunakan alat ukur fisika dan implikasinya terhadap hasil belajar. *Jurnal Pendidikan dan Fisika*, 11(1).
- M, A. (2021). Pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap pemahaman konsep besaran dan satuan pada siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3).
- Nainggolan, D. (2024). Edukasi Peralatan Pengukuran dengan Metode Praktikum di Sma Negeri 27 Maluku Tengah. *PaKMas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2).
- Nasution, S. W. (2019). PENGARUH PENGUASAAN PENGUKURAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA PADA MATERI BESARAN DAN SATUAN. *Journal Education and Development*, 7(4).
- Putri, R. O. (2025). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Teknik Four-Tier Diagnostic Test Berbantuan Google Form Materi Pengukuran pada Siswa SMA Kelas X. *Unnes Physics Education Journal*, 14(1).
- Rahmayani. (2020). Pengaruh Kesiapan Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah*, 8(2).
- Sagala, H. K. (2025). ANALISIS MASALAH MISKONSEPSI BESARAN PENGUKURAN PADA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA). *Sindiro: Cendikia Pendidikan*, 18(1).
- Sandari, T. (2021). Pemahaman Siswa Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Besaran dan Satuan di SMA N 1 Batanghari. *Integrated Science Education Journal (ISEJ)*, 2(3).
- Santoso, F. (2022). . Analisis miskonsepsi siswa SMA pada materi besaran, satuan, dan pengukuran. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1).
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta CV.
- Wan, T. (2023). Investigating student reasoning about measurement uncertainty and ability to draw conclusions from measurement data in inquiry-based university physics labs. *International Journal of Science Education*, 45(3).
- Yasuhiro, K. (2021). Junior-High School, High School, and University Students' Understanding of Uncertainty in Scientific Measurement: Focus on Concepts of Accuracy and Precision. *Journal of Research in Science Education*, 62(2).