

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) tidak hanya menekankan penguasaan konsep secara teoritis, tetapi juga menuntut penguasaan keterampilan proses sains melalui kegiatan praktikum. Salah satu keterampilan dasar yang sangat penting dalam pembelajaran fisika adalah keterampilan menggunakan alat ukur, khususnya alat ukur panjang. Keterampilan ini mencakup kemampuan memilih alat ukur yang tepat, membaca skala dengan benar, melakukan pengukuran secara teliti, serta mencatat dan mengolah data hasil pengukuran secara sistematis. Hal ini sejalan dengan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 yang menegaskan bahwa pembelajaran fisika menuntut siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip fisika melalui kegiatan penyelidikan ilmiah dengan menggunakan alat dan prosedur yang benar (Kemendikbud, 2014).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa penilaian keterampilan praktikum sering kali belum dilaksanakan secara optimal dan objektif. Guru cenderung lebih banyak menggunakan tes tertulis yang berfokus pada ranah kognitif, sementara penilaian ranah psikomotorik saat praktikum sering kali hanya didasarkan pada kesan umum tanpa instrumen yang baku. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan instrumen penilaian keterampilan yang valid, reliabel, dan praktis. Instrumen penilaian yang terstruktur, seperti lembar observasi berbasis rubrik analitik, sangat krusial untuk mengukur performa siswa secara autentik dan memberikan umpan balik yang spesifik terhadap

akurasi mereka dalam menggunakan alat ukur (Arifin, 2012). Tanpa adanya instrumen penilaian yang memadai, guru akan kesulitan memetakan tingkat ketercapaian keterampilan proses sains siswa secara objektif (Mardapi, 2012).

Materi pengukuran panjang merupakan materi dasar dalam fisika yang menjadi prasyarat bagi pemahaman materi-materi fisika selanjutnya. Kesalahan dalam keterampilan menggunakan alat ukur panjang dapat berdampak pada ketidaktepatan hasil pengukuran dan kesalahan penafsiran konsep fisika yang lebih kompleks. Oleh karena itu, keterampilan menggunakan alat ukur panjang perlu dilatihkan dan dinilai secara sistematis sejak awal pembelajaran fisika. Menurut Sudijono (1998), penilaian pembelajaran harus mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik agar hasil belajar siswa dapat tergambarkan secara utuh.

Praktik penilaian fisika di sekolah saat ini masih cenderung berfokus pada aspek kognitif melalui tes tertulis. Penilaian terhadap keterampilan praktik siswa belum dilakukan secara optimal. Keterampilan menggunakan alat ukur panjang yang berada pada ranah psikomotorik tidak dapat diukur secara akurat hanya melalui tes tertulis. Arifin (2012) menegaskan bahwa penilaian keterampilan harus dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kinerja siswa agar kemampuan nyata siswa dapat diukur secara objektif.

Beberapa penelitian terdahulu yang membahas topik sejenis. Fersanti et al. (2015) mengembangkan performance assessment untuk mengukur keterampilan proses siswa dalam menggunakan alat ukur panjang, tetapi instrumen yang dihasilkan hanya mencakup jangka sorong dan mikrometer

sekrup tanpa menyertakan mistar. Serevina et al. (2018) mengembangkan instrumen penilaian kinerja berbasis pendekatan saintifik pada materi pengukuran dan menghasilkan 48 butir valid, namun butir-butir tersebut dirumuskan untuk menilai kinerja pengukuran secara umum tanpa merinci indikator khusus untuk setiap jenis alat ukur (mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup). Lesmono et al. (2012) mengembangkan instrumen performance assessment praktikum fisika yang layak digunakan dan mendukung asesmen autentik, tetapi cakupannya bersifat umum untuk praktikum fisika di SMA sehingga indikator kinerjanya belum dirancang khusus untuk menjangkau perbedaan tingkat kerumitan prosedur antara mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara awal di SMAN 4 Madiun, kegiatan praktikum fisika pada materi pengukuran panjang telah dilaksanakan, namun belum didukung oleh instrumen asesmen keterampilan yang terstruktur, terstandar, dan dilengkapi dengan rubrik penilaian yang rinci. Penilaian keterampilan siswa masih dilakukan secara umum sehingga belum sepenuhnya mencerminkan kemampuan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang secara tepat dan akurat. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum, hasil penelitian sebelumnya, dan praktik asesmen di lapangan.

Berdasarkan hasil perbandingan ketiga penelitian tersebut dan hasil observasi serta wawancara awal di SMAN 4 Madiun, dapat diidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) sebagai berikut: (1) tidak satu pun dari

ketiga penelitian yang menyusun indikator kinerja secara rinci untuk setiap jenis alat ukur panjang secara terpisah, sebab Fersanti et al. (2015) hanya mencakup dua dari tiga alat ukur, yaitu jangka sorong dan mikrometer sekrup, Serevina et al. (2018) menilai kinerja pengukuran secara umum, sedangkan Lesmono et al. (2012) mencakup kegiatan praktikum fisika secara umum; (2) belum terdapat instrumen yang secara khusus memetakan ketiga alat ukur panjang, yaitu mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup, ke dalam satu set indikator yang saling melengkapi dan dijenjangkan berdasarkan tingkat kerumitan prosedur masing-masing alat; dan (3) berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal di SMAN 4 Madiun, kegiatan praktikum pada materi pengukuran panjang telah dilaksanakan, tetapi proses penilaian keterampilan siswa belum didukung oleh instrumen asesmen yang terstruktur dan dilengkapi rubrik penilaian yang rinci. Penilaian keterampilan masih dilakukan secara umum sehingga belum dapat menggambarkan secara spesifik kemampuan siswa dalam memilih alat ukur, menggunakan alat sesuai prosedur, membaca hasil pengukuran, mencatat hasil pengukuran, serta melakukan pengukuran secara teliti dan tepat. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan nyata terhadap instrumen asesmen keterampilan yang dapat digunakan secara sistematis untuk menilai kemampuan siswa dalam menggunakan berbagai alat ukur panjang.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penyusunan instrumen asesmen keterampilan yang secara khusus memetakan keterampilan penggunaan tiga alat ukur panjang, yaitu mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup, ke dalam satu instrumen yang terintegrasi. Instrumen dikembangkan

melalui lima indikator kinerja yang dirinci dan disesuaikan dengan karakteristik serta tingkat kerumitan prosedur masing-masing alat ukur, sehingga penilaian tidak hanya berfokus pada hasil pengukuran, tetapi juga pada proses siswa dalam menggunakan alat ukur secara tepat dan sistematis. Instrumen juga dilengkapi rubrik penilaian dengan skala Guttman yang bersifat dikotomis untuk memberikan kriteria penilaian yang lebih jelas dan mengurangi subjektivitas observer. Selain didasarkan pada kesenjangan penelitian terdahulu, pengembangan instrumen ini secara langsung merespons hasil observasi dan wawancara di SMAN 4 Madiun yang menunjukkan belum tersedianya instrumen asesmen keterampilan yang terstruktur dan rinci untuk materi pengukuran panjang.

Pemilihan topik keterampilan menggunakan alat ukur panjang, dan bukan topik lain seperti alat ukur massa, waktu, atau besaran listrik, didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, pengukuran panjang merupakan materi fondasi dan prasyarat bagi hampir seluruh praktikum fisika lanjutan, seperti mekanika, termodinamika, dan gelombang, sehingga kesalahan pada keterampilan ini akan berdampak luas pada keakuratan data eksperimen berikutnya. Kedua, materi alat ukur panjang melibatkan tiga alat dengan tingkat ketelitian yang berjenjang, yaitu mistar (1 mm), jangka sorong (0,1–0,02 mm), dan mikrometer sekrup (0,01 mm), sehingga menuntut keterampilan psikomotorik yang bervariasi mulai dari pembacaan skala sederhana hingga pembacaan skala nonius yang kompleks. Variasi tingkat kesulitan ini menjadikan alat ukur panjang sebagai konteks yang representatif untuk menguji

kepekaan instrumen asesmen kinerja dalam mendeteksi perbedaan tingkat keterampilan siswa. Ketiga, hasil pengamatan awal di SMAN 4 Madiun menunjukkan bahwa keterampilan menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup merupakan bagian yang paling sering menimbulkan kesalahan paralaks dan kekeliruan pembacaan skala pada siswa kelas X yang baru pertama kali menggunakan alat ukur presisi, sehingga materi ini dinilai paling mendesak untuk dilengkapi instrumen asesmen keterampilan yang terstandar. Ketiga pertimbangan tersebut menjadikan keterampilan menggunakan alat ukur panjang sebagai topik yang lebih tepat untuk dikembangkan instrumennya dibandingkan topik pengukuran besaran fisis lainnya pada jenjang SMA kelas X.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat validitas instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang?
2. Bagaimana tingkat reliabilitas instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang?
3. Bagaimana tingkat kepraktisan instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat validitas instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang.
2. Mengetahui tingkat reliabilitas instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang.
3. Mengetahui tingkat kepraktisan instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan fisika, khususnya dalam bidang asesmen pembelajaran fisika. Penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai pengembangan instrumen asesmen keterampilan yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan asesmen keterampilan dan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru Fisika

Penelitian ini dapat memberikan alternatif instrumen asesmen keterampilan yang dapat digunakan guru fisika untuk menilai kemampuan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang secara objektif, sistematis, dan terstandar. Instrumen yang dikembangkan juga dapat membantu guru dalam memberikan umpan balik yang tepat kepada siswa untuk meningkatkan keterampilan praktik dalam kegiatan pembelajaran fisika.

b. Bagi Siswa

Instrumen asesmen keterampilan yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami kriteria penilaian keterampilan penggunaan alat ukur panjang, sehingga siswa terdorong untuk lebih teliti, terampil, dan bertanggung jawab dalam melakukan kegiatan pengukuran. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan praktik dan hasil belajar siswa pada materi pengukuran.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas penilaian pembelajaran fisika di sekolah, khususnya dalam kegiatan praktikum. Instrumen asesmen keterampilan yang dikembangkan dapat menjadi acuan bagi sekolah dalam menerapkan penilaian yang sesuai dengan tuntutan kurikulum.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi atau dasar pengembangan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan asesmen keterampilan, pengukuran keterampilan proses sains, maupun pengembangan instrumen penilaian dalam pembelajaran fisika pada materi lainnya.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa instrumen asesmen keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang pada materi pengukuran untuk siswa SMA, khususnya di SMAN 4 Madiun. Instrumen ini dirancang untuk menilai keterampilan praktik siswa secara objektif dan sistematis selama kegiatan pembelajaran fisika berbasis praktikum. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut.:

1. Bentuk Produk

Produk berupa instrumen asesmen keterampilan (*performance assessment*) yang dilengkapi dengan lembar observasi dan rubrik penilaian untuk menilai keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang pada materi pengukuran.

2. Kompetensi yang Diukur

Instrumen asesmen keterampilan ini dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam:

- a. Memilih alat ukur panjang yang sesuai dengan besaran yang akan diukur
- b. Menggunakan alat ukur panjang sesuai prosedur

- c. Membaca dan menuliskan hasil pengukuran dengan benar
- d. Menunjukkan ketelitian dan kehati-hatian dalam melakukan pengukuran
- e. Mencatat dan mengolah data hasil pengukuran secara sistematis

3. Jenis Alat Ukur yang Dinilai

Instrumen asesmen keterampilan mencakup penggunaan beberapa alat ukur fisika pada materi pengukuran, antara lain:

- a. Mistar
- b. Jangka sorong
- c. Mikrometer sekrup

4. Indikator Penilaian

Setiap keterampilan diuraikan ke dalam indikator-indikator penilaian yang jelas dan terukur, seperti:

- a. Persiapan alat
- b. Keterampilan menggunakan alat ukur penggaris
- c. Keterampilan menggunakan alat ukur jangka sorong
- d. Keterampilan menggunakan alat ukur mikrometer sekrup
- e. Menghindari kesalahan paralaks

5. Rubrik Penilaian

Instrumen penilaian keterampilan siswa diukur menggunakan Skala Guttman, di mana setiap butir pernyataan hanya menyediakan dua pilihan respons yang berlawanan. Jawaban yang menunjukkan penguasaan keterampilan (positif) diberi skor 1, sedangkan jawaban yang menunjukkan

belum menguasai (negatif) diberi skor 0, sehingga memudahkan guru dalam melakukan penilaian secara objektif.

6. Pengguna Instrumen

Instrumen asesmen keterampilan ini dirancang untuk digunakan oleh guru fisika SMA sebagai penilai selama kegiatan praktikum atau aktivitas pembelajaran berbasis eksperimen pada materi pengukuran.

7. Keterpakaian Produk

Instrumen asesmen keterampilan yang dikembangkan bersifat:

- a. Valid, karena disusun berdasarkan kompetensi dan indikator yang sesuai dengan kurikulum
- b. Reliabel, karena memiliki konsistensi hasil penilaian
- c. Praktis, karena mudah digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran
- d. Objektif, karena dilengkapi rubrik penilaian yang jelas

8. Output Produk

Output produk berupa:

- a. Lembar instrumen asesmen keterampilan siswa
- b. Rubrik penilaian keterampilan penggunaan alat ukur fisika

F. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan instrumen asesmen keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur panjang memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas. Instrumen asesmen yang baik menjadi dasar bagi guru dalam melakukan

penilaian yang objektif, adil, dan sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dalam kurikulum.

1. Pengembangan instrumen asesmen keterampilan penting untuk memastikan bahwa penilaian pembelajaran fisika mencakup seluruh ranah belajar, tidak hanya ranah kognitif tetapi juga ranah psikomotorik. Keterampilan menggunakan alat ukur merupakan keterampilan dasar dalam fisika yang tidak dapat diukur secara tepat melalui tes tertulis. Tanpa instrumen asesmen keterampilan yang terstruktur, kemampuan siswa dalam melakukan pengukuran tidak dapat tergambarkan secara akurat.
2. Instrumen asesmen keterampilan yang dikembangkan secara sistematis dapat mengurangi subjektivitas dalam penilaian guru. Dengan adanya indikator dan rubrik penilaian yang jelas, guru memiliki acuan yang sama dalam menilai keterampilan siswa, sehingga hasil penilaian menjadi lebih konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini sangat penting untuk menjamin keadilan dan keakuratan penilaian dalam pembelajaran fisika.
3. Pengembangan instrumen asesmen keterampilan mendukung penerapan penilaian autentik dalam pembelajaran fisika. Melalui asesmen keterampilan, siswa dinilai berdasarkan kinerja nyata selama kegiatan praktikum, mulai dari penggunaan alat ukur hingga pencatatan hasil pengukuran. Penilaian autentik ini sejalan dengan tuntutan kurikulum yang menekankan pembelajaran berbasis aktivitas dan pengalaman langsung.
4. Instrumen asesmen keterampilan yang baik dapat berfungsi sebagai alat umpan balik bagi guru dan siswa. Bagi guru, hasil asesmen dapat digunakan

untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran dan merancang tindak lanjut pembelajaran. Bagi siswa, asesmen keterampilan membantu mereka memahami kekuatan dan kelemahan dalam keterampilan pengukuran, sehingga dapat meningkatkan ketelitian, kecermatan, dan sikap ilmiah.

5. Pengembangan instrumen asesmen keterampilan pada materi pengukuran penting karena materi ini merupakan fondasi bagi pembelajaran fisika selanjutnya. Kesalahan dalam pengukuran akan berdampak pada kesalahan analisis data dan pemahaman konsep fisika lanjutan. Oleh karena itu, keterampilan menggunakan alat ukur harus dilatih dan dinilai secara serius melalui instrumen yang tepat.

Pengembangan instrumen asesmen keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur fisika bukan hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, profesionalisme guru, serta keterampilan ilmiah siswa secara berkelanjutan.

G. Definisi Istilah

Menghindari perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan definisi istilah sebagai berikut:

1. Instrumen Asesmen Keterampilan

Instrumen asesmen keterampilan adalah alat penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam melakukan suatu aktivitas atau kinerja tertentu melalui pengamatan langsung, yang dilengkapi dengan indikator dan rubrik penilaian yang sistematis.

2. Keterampilan Menggunakan Alat Ukur Fisika

Keterampilan menggunakan alat ukur fisika adalah kemampuan siswa dalam memilih, menggunakan, dan membaca alat ukur fisika secara tepat dan teliti sesuai dengan prosedur pengukuran untuk memperoleh data besaran fisis yang akurat.

3. Alat Ukur Fisika

Alat ukur fisika adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur besaran fisis, seperti panjang yang dalam penelitian ini meliputi mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup.

4. Validitas Instrumen

Validitas instrumen adalah tingkat ketepatan instrumen dalam mengukur keterampilan yang seharusnya diukur sesuai dengan tujuan penilaian.

5. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen adalah tingkat konsistensi hasil pengukuran instrumen apabila digunakan pada waktu atau penilai yang berbeda dalam kondisi yang relatif sama.

6. Kepraktisan instrumen

Kepraktisan Instrumen adalah tingkat kemudahan instrumen asesmen keterampilan untuk digunakan oleh guru dalam pembelajaran fisika, ditinjau dari kejelasan indikator, kemudahan penggunaan, dan efisiensi waktu.