

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Instrumen Tes

a. Instrumen Tes

Pengertian instrumen menurut Sugiyono ialah suatu alat yang dapat dipakai dalam mengukur suatu fenomena alam atau sosial yang diteliti.¹ Sedangkan menurut Siti Nurhairiyah instrumen merupakan alat yang dapat digunakan ketika pelaksanaan perlakuan dalam mengukur suatu nilai variabel yang diteliti.²

Secara teori, menurut Mawardi terdapat empat jenis instrumen dalam evaluasi yakni tes, wawancara, pengamatan, serta angket.³ Tes merupakan alat ukur yang deskripsinya mengarah kepada karakteristik maupun kualifikasi tertentu sehingga mirip dengan interpretasi dari hasil pengukuran. Sedangkan wawancara merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan beberapa data melalui proses tatap muka yang dilakukan secara lisan. Pengamatan ialah suatu teknik untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati kegiatan secara langsung. Sementara angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan secara tidak langsung yang berisi sejumlah pertanyaan ataupun pernyataan.⁴ Berdasarkan keempat jenis instrumen dalam evaluasi tersebut, jenis instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes.

Muchtar Bukhori dalam Arikunto menyebutkan tes adalah suatu percobaan yang dilakukan agar mengetahui ada maupun tidaknya hasil-hasil pelajaran yang sedang dinilai pada peserta didik maupun kelompok. Tidak hanya itu, Amir Daien Indrakusuma dalam Arikunto menyebutkan bahwa tes merupakan suatu alat atau cara yang sistematis serta objektif guna mendapatkan data-data maupun keterangan-keterangan yang diinginkan mengenai

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015), 305.

² Siti Nurhairiyah, "Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Statistik Mahasiswa Tadris Matematika".

³ Mawardi Lubis, *Evaluasi Pendidikan Nilai*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 40-41.

⁴ Siti Nurhairiyah.

seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat serta cepat.⁵

Sedangkan menurut Arifin terdapat beberapa unsur penting mengenai pengertian tes yakni, 1) tes adalah suatu teknik atau cara yang dirangkai secara sistematis serta dipakai untuk kegiatan pengukuran, 2) didalam tes terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, ataupun serangkaian tugas yang harus dijawab serta dikerjakan oleh peserta didik, 3) tes yang digunakan untuk mengukur aspek perilaku peserta didik, serta 4) hasil tes peserta didik perlu diberi skor maupun nilai.⁶

Mawardi Lubis menyebutkan bahwa tes dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, dimana tergantung dari segi mana atau dengan alasan apa penggolongan tes tersebut dikerjakan.⁷ Salah satu jenis tes yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu tes keterampilan. Tes keterampilan merupakan tes yang dilakukan dengan tujuan supaya mengetahui keterampilan dasar maupun bakat khusus yang dimiliki oleh peserta didik.

b. Instrumen Tes yang Baik

Instrumen penilaian dikatakan baik serta layak dipakai yaitu ketika instrumen tersebut dapat membuktikan hasil belajar secara objektif.⁸ Menurut Nani Hanifah (2014) untuk mengetahui kualitas suatu instrumen telah baik ataupun layak apabila dipakai ketika instrumen tersebut harus memiliki validitas, reabilitas, taraf kesukaran, serta daya pembeda.⁹

⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), 46.

⁶ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), 118.

⁷ Mawardi Lubis, *Evaluasi Pendidikan Nilai*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 40-41.

⁸ Suryani, Siahaan, and Samsudin, "Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa SMP pada Materi Gerak".

⁹ Nani Hanifah, "Perbandingan Tingkat Kesukaran, daya Pembeda, Butir Soal dan Reabilitas Tes bentuk Pilihan Ganda Asosiasi mata Pelajaran Ekonomi," *SOSIO e-KONS* 6, no. 1 (2014): 41–55.

1) Validitas

Validitas adalah suatu pengukuran yang menyatakan kesahihan suatu alat ukur.¹⁰ Suatu tes disebut valid apabila dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Apabila ingin mengetahui validitas dari instrumen yang dikembangkan valid atau tidak valid dapat melakukan pengujian validitas kontruk serta validitas isi. Menurut Sugiyono (20017) suatu tes disebut memiliki validitas kontruk jika item soal yang dikembangkan dapat mengukur setiap aspek yang telah ditetapkan.¹¹ Aspek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu enam aspek keterampilan generik sains (pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, dan membangun konsep. Sedangkan menurut Sugiyono (2017) validitas isi dapat dilakukan dengan cara membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan.¹² Dimana validitas isi ditentukan berdasarkan penilaian oleh para ahli pakar.¹³ Para pakar dalam penelitian ini yaitu Bapak Faiq Noor Makhdum M.Pd. sebagai ahli media, sedangkan Ibu Ning Khilyati S.Pd. sebagai ahli materi.

2) Reabilitas

Reabilitas adalah derajat ataupun tingkat ketetapan dari suatu instrumen tes. Menurut Sugiyono (2017) untuk mengetahui derajat/tingkat ketetapan dari suatu instrumen dapat dilakukan melalui *test-retest*, ekuivalen, gabungan, serta konsistensi internal.¹⁴

a) *Test-retest* adalah suatu aturan dalam menguji instrumen yang dilakukan dengan mencobakan instrumen beberapa kali pada responden, dalam artian intrumen dan responden sama, akan tetapi

¹⁰ Esti Yuli Widayanti, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Dasar SD/MI", *Dinamika Penelitian*, Vol.16 No.1 (2016), 27–58.

¹¹ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2017), 352.

¹² Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, 353.

¹³ Kazeni Mungandi Monica Monde, "Development and Validation of a Test of Integrated Science Prosess Skills For The Further Education and Training Learners" (University Of Pretoria, 2005).

¹⁴ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2017). 354.

waktu yang berbeda. Dalam hal ini dikatakan reliabel apabila menghasilkan koefisien korelasi positif dan signifikan.

- b) Ekuivalen adalah instrumen yang memuat suatu pernyataan yang berbeda akan tetapi memiliki maksud yang sama. Cara ini membutuhkan pengujian instrumen sekali tetapi dua instrumen, dengan responden dan waktu yang sama. Cara menghitung yaitu dengan mengkorelasikan antara data instrumen satu dengan yang dijadikan ekuivalen.
- c) Gabungan, adalah gabungan diantara *test-retest* dan ekuivalen. Reabilitas dilakukan dengan mengkorelasikan dua instrumen kemudian dikorelasikan pada pengujian kedua, kemudian dilakukan korelasi secara silang.
- d) Konsistensi internal, diujikan melalui mengujikan instrumen sekali saja, selanjutnya data yang didapatkan di analisis menggunakan teknik tertentu. Dapat menggunakan teknik Spearman Brown, KR 20, KR 21, maupun Anova Hoyt.

Dalam penelitian ini menggunakan reabilitas konsistensi internal saja. Karena dalam penelitian ini dalam menentukan reabilitas instrumen menggunakan teknik KR 20, yaitu:

$$r_1 = \frac{n}{(n-1)} + \frac{s^2 - \sum pq}{s^n}$$

- 3) Taraf kesukaran

Menghitung tingkat kesukaran soal merupakan mengukur suatu soal dalam mencari seberapa besar derajat suatu kesukaran soal tersebut. Apabila suatu soal mempunyai tingkat kesukaran yang seimbang, maka soal tersebut dapat dikatakan baik. Sehingga suatu soal tes sebaiknya tidak terlalu mudah serta tidak pula terlalu sukar.¹⁵ Dalam penelitian ini dalam menghitung tingkat kesukaran soal dapat menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

¹⁵ Nani Hanifah, "Perbandingan Tingkat Kesukaran, daya Pembeda, Butir Soal, dan Reabilitas Tes bentuk Pilihan Ganda Asosiasi mata Pelajaran Ekonomi," SOSIO e-KONS 6, no. 1 (2014): 41–55.

Keterangan:

P = Indeks tingkat kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

4) Daya pembeda

Menghitung daya pembeda terhadap butir soal merupakan mengukur sejauh mana butir soal tersebut dapat membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi butir soal dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi butir soal yang sesuai dengan kriteria tertentu. Dimana semakin tinggi nilai koefisien daya pembeda butir soal, maka semakin mampu pula butir soal dalam membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi.¹⁶ Untuk menghitung nilai daya pembeda butir soal dalam penelitian ini, dapat menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

J_A : Banyak peserta kelompok atas

J_B : Banyak peserta kelompok bawah

B_A : Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

2. Keterampilan Generik Sains

a. Pengertian Keterampilan Generik Sains

Taufik Rahman (2011) mengemukakan bahwa keterampilan ataupun kemampuan generik dikenal juga dengan sebutan kemampuan kunci, kemampuan inti (*core skill/core ability*), kemampuan essensial, serta kemampuan dasar. Dimana keterampilan generik ada yang secara spesifik berhubungan dengan pekerjaan manusia. Keterampilan generik pada umumnya terdiri dari keterampilan komunikasi, kerja tim, pemecahan masalah, inisiatif dan usaha (*initiative and enterprise*),

¹⁶ Nani Hanifah.

merencanakan dan mengorganisasikan, manajemen diri, keterampilan belajar, keterampilan teknologi dan lainnya.¹⁷ Berdasarkan aspek-aspek yang telah disebutkan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan generik adalah suatu keterampilan yang dibutuhkan pada berbagai pekerjaan sesuai dengan bidangnya masing-masing.

Pembelajaran dengan mengintegrasikan kegiatan pembelajaran dan pengalaman kerja, pengetahuan akademik, serta keterampilan yang telah dipelajari dapat diterapkan pada konteks “dunia kerja”. Mengkombinasikan kegiatan dikelas dengan pengalaman pembelajaran berbasis dunia kerja dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik supaya mengaplikasikan pengetahuannya mengenai teori yang telah dipelajari.¹⁸ Salah satunya dengan mengaplikasikan keterampilan generik dengan pembelajaran sains.

Tawil dalam Loi Beny Prabowo (2016) mengartikan keterampilan generik sains yaitu kemampuan intelektual berdasaeakan hasil kombinasi antara pembelajaran sains dengan keterampilan. Dimana keterampilan ini merupakan suatu cara kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, ataupun psikomotorik yang dapat dipelajari serta tertinggal terhadap diri peserta didik.¹⁹

b. Indikator Keterampilan Generik Sains

Menurut Brotoiswoyo dalam Loi Beny Prabowo (2016) keterampilan generik sains dalam pembelajaran sains dapat dibagi menjadi sembilan indikator, meliputi: pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, kerangka logika, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematik, serta membangun konsep. Adapun penjelasan

¹⁷ Taufik Rahman, "Profil Kemampuan Generik Awal Calon Guru Dalam Membuat Perencanaan Percobaan Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan", *Educare Online*, No.2 Vol.2 (2011), 1–15.

¹⁸ Tina Yuni Astuti, "Perbedaan Keterampilan Generik Sains Siswa Yang Diajar Melalui Metode Praktikum Dengan Metode Demonstrasi Pada Konsep Jamur".

¹⁹ Loi Beny Prabowo, "Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Negeri Kelas X Se-Kabupaten Purworejo Dalam Pembelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2015/2016".

dari setiap indikator keterampilan generik sains tersebut sebagai berikut.²⁰

1) Pengamatan langsung

Pengamatan merupakan kegiatan melakukan pengumpulan data secara langsung mengenai fenomena alam maupun peristiwa menggunakan panca indera ataupun alat bantu. Sedangkan pengamatan langsung merupakan kegiatan mengamati suatu objek secara langsung menggunakan panca indera. Dimana pengamatan langsung dapat diketahui melalui kejadian sehari-hari ataupun ketika melaksanakan suatu percobaan. Peserta didik harus mempunyai keterampilan mencatat setiap melakukan pengamatan secara terpisah, selanjutnya menghubungkan hasil pengamatan sehingga ditentukan pola-pola tertentu dalam percobaan. Kemampuan memperoleh pola-pola pengamatan ini adalah landasan utama dalam menyaranakan suatu kesimpulan.²¹

2) Pengamatan tidak langsung

Ketika melakukan pengamatan tidak langsung, alat indera yang dipakai manusia mempunyai keterbatasan. Sehingga agar mengatasi keterbatasan tersebut, manusia dapat melengkapi diri dengan beberapa peralatan. Dimana juga terdapat beberapa kegiatan pengamatan yang terlalu bahaya apabila ada kontak langsung dengan tubuh manusia, contohnya arus listrik. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu alat bantu dalam melakukan pengamatan tidak langsung misalnya saat melakukan pengukuran kuat arus listrik menggunakan alat ampermeter. Sehingga indikator ini disebut dengan pengamatan tidak langsung.²²

3) Kesadaran tentang skala

Sains merupakan ilmu berdasarkan percobaan. Sehingga peserta didik dituntut untuk memahami

²⁰ Loi Beny Prabowo.

²¹ Aini Nadhokhotani Herpi, "Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing".

²² Loi Benny Prabowo.

skala maupun besaran-besaran dalam ilmu pendidikan alam secara benar.²³

4) Bahasa simbolik

Indikator bahasa simbolik dalam keterampilan generik sangat penting, sebab sains mempunyai karakteristik diantaranya yaitu banyak terdapat simbol-simbol yang berperan sebagai alat komunikasi, menyatakan suatu besaran kuantitatif, serta mengungkapkan hukum-hukum alam. Melalui mengungkapkan suatu persoalan dalam bahasa simbolik dapat menjadi singkat, persis, serta mudah dimengerti. Indikator bahasa simbolik dalam keterampilan generik yang ditekankan tidak hanya menghafal namun dapat mengartikan arti fisis dari simbol-simbol tersebut.²⁴

5) Kerangka logika

Keterampilan kerangka logika merupakan keterampilan generik untuk berpikir secara sistematis yang didasarkan pada keteraturan fenomena gejala alam. Keterampilan kerangka logika ini membantu peserta didik agar berpikir secara sistematis dalam memecahkan suatu masalah pada pembelajaran yang terjadi ketika proses pembelajaran di kelas serta permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.²⁵

6) Inferensi logika

Logika sangat berperan dalam memunculkan suatu hukum-hukum sains. Dimana terdapat banyak fakta yang tidak dapat diamati maupun ditemukan secara langsung melalui inferensi logika dari konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains.²⁶

7) Hukum sebab akibat

Keterampilan ini bertujuan agar dapat memahami serta menggunakan hukum sebab akibat bagi peserta didik. Dimana hukum sebab akibat ini sudah banyak

²³ Aini Nadhokhotani.

²⁴ Aini Nadhokhotani.

²⁵ Shil Fera Sandy, "Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung".

²⁶ Loi Benny Prabowo.

muncul dalam sains serta banyak juga gejala yang merupakan akibat dari beberapa kejadian. Dimana keterampilan ini muncul sebagai akibat adanya suatu keyakinan bahwa gejala-gejala alam saling berkaitan dalam suatu pola sebab akibat yang dapat dipahami melalui penalaran.²⁷

8) Pemodelan matematik

Pemodelan matematik ini menerangkan suatu hubungan yang diamati sehingga dibutuhkan bantuan pemodelan matematik supaya dapat diprediksikan secara benar mengenai kecenderungan hubungan maupun perubahan suatu fenomena alam.²⁸

9) Membangun konsep

Tidak semuanya fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari. Sehingga dibutuhkan bahasa khusus untuk lebih memahaminya yang dapat disebut konsep. Maka dalam pembelajaran sains membutuhkan kemampuan dalam membangun suatu konsep supaya dapat dipelajari lebih lanjut agar membutuhkan suatu pemahaman yang lebih lanjut.²⁹

Berikut adalah tabel indikator keterampilan generik sains menurut Brotoiswoyo dalam Shil Fera.³⁰

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Generik Sains

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1.	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan atau fenomena alam.
2.	Pengamatan tidak langsung	a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera

²⁷ Aini Nadhokhotani.

²⁸ Loi Benny Prabowo.

²⁹ Loi Benny Prabowo.

³⁰ Shil Fera Sandy, "Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung".

		dalam mengamati percobaan atau gejala alam. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan.
3.	Kesadaran tentang skala	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis
4.	Bahasa simbolik	a. Memahami simbol, lambang, dan istilah. b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan. c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam. d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis.
5.	Kerangka logika	Mencari hubungan logis antara dua aturan.
6.	Inferensi Logika	a. Memahami aturan-aturan berargumentasi berdasarkan aturan. b. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan. c. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu.
7.	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu. b. Memperkirakan penyebab gejala alam
8.	Pemodelan	a. Mengungkapkan

	matematik	fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik. b. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan. c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah.
9.	Membangun konsep	Menambah konsep baru

Indikator keterampilan generik sains yang diteliti dalam penelitian ini yaitu pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, serta membangun konsep. Menggunakan keenam indikator keterampilan generik sains tersebut karena tidak menggunakan sebanyak mungkin indera saat melakukan pengamatan suatu percobaan, karena tidak mengungkap masalah dalam bentuk sketsa gambar maupun grafik.

c. Langkah-Langkah Penyusunan Soal KGS

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan butir soal KGS pada instrumen tes adalah:

1) Menganalisis Kompetensi Dasar

Tahap ini diawali dengan menentukan Kompetensi Dasar yang terdapat pada Permendikbud No. 37 Tahun 2018. Pada penelitian ini menggunakan KD 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.³¹ Kompetensi Dasar yang sudah ditentukan selanjutnya dianalisis berdasarkan tingkat kognitifnya.

2) Menyusun Kisi-Kisi

Kisi-kisi penyusunan butir soal dipakai peneliti dalam menyusun butir soal KGS. Secara umum, kisi-kisi penyusunan soal tersebut untuk mengarahkan peneliti untuk:

- Menentukan lingkup materi serta materi yang berkaitan dengan KD yang diuji yaitu materi pesawat sederhana.

³¹ Jakarta, “Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs) Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.”

- b) Merumuskan indikator soal.
 - c) Menentukan nomor soal.
 - d) Menentukan aspek KGS (pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, serta membangun konsep).
 - e) Menentukan level kognitif (C1, C2, C3, serta C4).
 - f) Menentukan bentuk soal yang dipakai, dalam penelitian ini menggunakan soal pilihan ganda.
- 3) Memilih Stimulus Yang Tepat dan Kontekstual
- Stimulus yang dipakai harus sesuai, yang berarti dapat dijadikan pendorong oleh peserta didik saat memahami soal. Dimana stimulus kontekstual ini dimaksudkan yang sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari, menarik, serta mendorong peserta didik agar mengerjakan soal.
- 4) Menulis Butir Pertanyaan Sesuai Dengan Kisi-Kisi
- Dalam penulisan butir-butir soal pertanyaan ditulis sesuai dengan indikator KGS. Penulisan butir soal KGS berbeda dengan soal pada umumnya. Dimana perbedaan tersebut terletak pada aspek materi, sedangkan pada aspek konstruksi serta bahasa relatif sama.
- 5) Membuat Pedoman Penskoran (Rubrik) Atau Kunci Jawaban
- Setiap butir-butir soal KGS dilengkapi dengan kunci jawaban. Kunci jawaban dibutuhkan untuk bentuk soal pilihan ganda (jawaban benar mendapat skor 1 sedangkan jawaban salah mendapat skor 0).

3. Materi Pesawat Sederhana

Dalam penelitian ini peneliti memilih materi pesawat sederhana karena saat pengoperasian Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) pekerja lebih banyak menggunakan pesawat sederhana saat mengoperasikannya untuk mempermudah pekerjaan. Pesawat sederhana merupakan peralatan yang dipakai supaya memudahkan dalam melakukan pekerjaan maupun usaha. Materi pesawat sederhana ini termasuk materi kelas VIII pada KD 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia. Prinsip kerja pesawat sederhana

dibagi menjadi 4 bagian, yaitu tuas/pengungkit, katrol, bidang miring, dan roda berporos.³²

a. Tuas

Tuas sering dikenal dengan sebutan pengungkit. Pengungkit dipakai supaya mempermudah dalam memindahkan suatu beban dengan cara memperbesar gaya yang diberikan. Sehingga bagian pengungkit yang dikenai suatu gaya (kuasa) disebut lengan kuasa (l_k) ataupun jarak antara lengan beban (l_b) ataupun jarak antara titik tumpu ke titik beban. Apabila gaya (F) dilakukan pada pengungkit, maka beban (W) dapat terangkat sehingga mencapai suatu kesetimbangan.

Berdasarkan letak titik tumpu pada tuas/pengungkit, maka tuas di klasifikasikan menjadi tiga golongan, yakni:³³

1) Tuas Golongan Pertama

Tuas golongan pertama merupakan tuas yang mempunyai titik tumpu di antara titik beban dengan titik kuasa. Misalnya yaitu gunting, gunting kuku, ataupun linggis. Tidak hanya itu dalam penerapan pengoperasian ATBM juga terdapat contoh tuas golongan pertama yaitu *plankan*.

Gambar 2. 1 Tuas Golongan Pertama dan Penerapannya



a) Tuas golongan pertama

³² Saeful Karim, dkk, *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), 169.

³³ Saeful Karim, dkk. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, 198.



b) *Plankan*

2) Tuas Golongan Kedua

Tuas golongan kedua merupakan tuas yang mempunyai titik beban di antara titik tumpu dengan titik kuasa. Contohnya yaitu pemotong kertas, gerobak beroda satu, serta pelubang kertas.

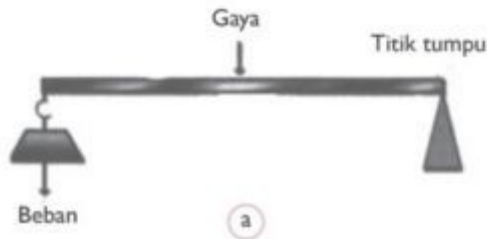
Gambar 2. 2 Tuas Golongan Kedua



3) Tuas Golongan Ketiga

Tuas golongan ketiga merupakan tuas yang mempunyai titik kuasa di antara titik tumpu dengan titik beban. Contohnya yaitu lengan, sekop, serta alat pancing.

Gambar 2. 3 Tuas golongan ketiga



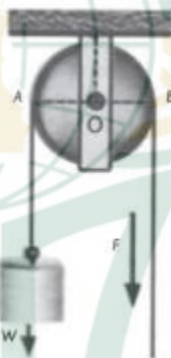
b. Katrol

Katrol merupakan jenis pesawat sederhana berupa roda yang dikelilingi rantai ataupun tali. Manfaat katrol agar dapat menarik beban maupun mengangkut suatu benda. Dimana katrol termasuk jenis pesawat sederhana, karena dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam melakukan suatu usaha. Katrol di bedakan menjadi tiga macam, yakni katrol tetap, katrol bergerak, serta katrol berganda.³⁴

1) Katrol Tetap

Katrol tetap yakni katrol yang apabila dipakai untuk melakukan suatu usaha agar tidak dapat berpindah tempat, namun hanya berputar pada porosnya saja. Bagian-bagian katrol tetap dapat di lihat pada Gambar 2.4.

Gambar 2. 4 Katrol Tetap



Dimana F_b = gaya bebas
 F_k = gaya kuasa
 l_b = AO = lengan beban
 l_k = OB = lengan kuasa

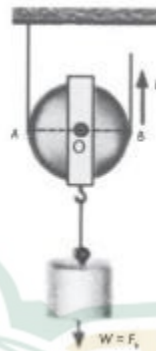
Keuntungan mekanis:

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{l_k}{l_b} = 1. \quad \dots\dots(2.1)$$

³⁴ Saeful Karim, dkk. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, 199-200.

2) Katrol Bergerak/Bebas

Gambar 2. 5 Katrol Tunggal Bergerak



Katrol bebas atau bergerak merupakan katrol yang dapat bergerak bebas jika di gunakan ketika mengangkat suatu benda. Katrol bebas memiliki prinsip kerja hampir sama dengan pengungkit golongan kedua, yakni titik beban terletak di antara titik tumpu dengan titik kuasa.

Keuntungan Mekanis:

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{l_k}{l_b} = 2 \quad \dots\dots(2.2)$$

3) Katrol Majemuk (Berganda)

Gambar 2. 6 Katrol Majemuk

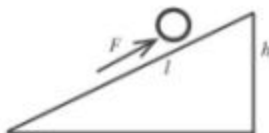


Katrol majemuk adalah suatu gabungan antara beberapa katrol, sehingga dalam melakukan kerja akan semakin mudah. Dimana katrol majemuk memiliki keuntungan mekanis yang bergantung pada banyaknya suatu tali yang di gunakan untuk mengangkat suatu beban.

c. Bidang miring

Bidang miring adalah suatu bidang datar yang di letakkan miring ataupun membentuk sudut terhadap lantai.

Gambar 2. 7 Keuntungan Mekanis Bidang”Miring



Bidang miring memiliki keuntungan mekanis yang bergantung pada panjang (l) suatu landasan bidang miring maupun tingginya (h). Dimana semakin kecil sudut kemiringan suatu bidang, maka semakin besar pula keuntungan mekanisnya atau semakin kecil gaya kuasa yang harus di lakukan. Keuntungan mekanis bidang miring dapat di lihat pada persamaan 2.3)³⁵

$$KM = \frac{l}{h} \quad \dots\dots(2.3)$$

d. Roda Berporos

Roda berporos yaitu suatu pesawat sederhana yang terdiri dari sebuah roda dan poros. Apabila poros yang melekat pada pusat roda lebih besar, maka roda serta poros dapat berputar secara bersama-sama. Sehingga roda berporos sendiri mempunyai fungsi untuk mempercepat suatu gaya.

Gambar 2. 8 Contoh Roda Berporos



a) Bongkaran

b) Jontro

Keuntungan mekanis roda berporos di peroleh dari sebuah roda serta sebuah poros dapat di hitung menggunakan persamaan berikut:

$$K_m = \frac{\text{Jari} - \text{jari roda}}{\text{jari} - \text{jari poros}} \quad \dots\dots(2.4)$$

³⁵ Saeful Karim, dkk. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, 201.

B. Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian penulis sebagai berikut:

1. Nurliana dalam jurnalnya "Pengembangan Tes Keterampilan Generik Sains Berbasis Model KNoS-KGS Pada Materi Sistem Koordinasi SMA Negeri 13 Banjarmasin" mengembangkan instrumen tes menggunakan penelitian pengembangan (*Development and research*) melalui tahap 4-D. Dimana hasil penelitian ini validator perangkat dengan nilai 4,6 yang telah memenuhi kriteria valid. Sedangkan pada dua kelas ujicoba memperoleh jumlah rata-rata 66,84 dan 72,99 dengan kategori tinggi.³⁶
2. Penelitian yang berkaitan dengan pengembangan tes keterampilan generik sains pernah dilakukan oleh Rahma Widiantie yang berjudul "Pengembangan Alat Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains Pada Praktikum Struktur Hewan" mengembangkan instrument tes menggunakan penelitian pengembangan (*Development and research*). Dimana hasil dari penelitian tersebut yaitu pada alat penilaian berupa instrument tes memiliki validitas tinggi serta reliabilitas tinggi baik dari hasil ujian praktikum ataupun proses praktikum dan laporan praktikum. Profil keterampilan generik sains mahasiswa memperoleh nilai rata-rata 9,5 dengan kategori baik, dimana skor tertinggi terdapat pada indikator keterampilan pengamatan langsung sedangkan skor terendah terdapat pada indikator inferensi logika.³⁷
3. Selain itu, penelitian yang berkaitan dengan pengembangan instrumen keterampilan generik sains juga pernah dilakukan oleh Jusniar dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Perangkat Assesment Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Mata Kukiah Praktikum Kimia Fisika II" diketahui hasil bahwa perangkat *assemessment* berbasis keterampilan generik sains dinyatakan valid karena nilai validitasnya lebih besar dari 0,75. Sedangkan berdasarkan kriteria kepraktisan yakni 75% responden memberikan respon positif untuk setiap

³⁶ Nurliana, "Pengembangan Tes Keterampilan Generik Sains Berbasis Model KNoS-KGS Pada Materi Sistem Koordinasi SMA Negeri 13 Banjarmasin", *Jurnal Pendidikan Hayati*, Vol.4 No.3 (2018), 130–39 <<http://jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/JPH/article/view/433/229>>.

³⁷ Rahma Widiantie and Lilis Lismaya, "Pengembangan Alat Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains Pada Praktikum Struktur Hewan", *Seminar Nasional Pendidikan Sains II UKSW 2017*, 2017, pp. 142–47.

aspek, sehingga perangkat *assesment* yang dikembangkan praktis digunakan.³⁸

4. Penelitian yang berkaitan dengan kearifan lokal pernah dilakukan oleh Musrotin dalam Skripsi nya berjudul “Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Saintifik Terintegrasi Kearifan Lokal pada Materi Kalor di SMP/MTs” mengembangkan instrumen tes menggunakan penelitian pengembangan (*Development and research*). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil validasi pada instrumen yang dikembangkan dalam kategori valid, sedangkan nilai reliabilitas instrumen tes yang dikembangkan dalam kategori reliabel sebesar 0,56. Dimana produk akhir tes berbasis literasi saintifik terintegrasi kearifan lokal memperoleh 10 butirsoal, yang mana satu soal berkategori mudah serta kesembilan soal berkategori sedang. Sedangkan daya pembeda soal terdiri dari dua soal berkategori baik sekali, empat soal berkategori baik, serta empat soal berkategori cukup. Sedangkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta didik pada materi Kalor berkategori maksimal sebesar 0%, berkategori baik sekali sebesar 30,8%, berkategori baik sebesar 33,3%, serta berkategori kurang sebesar 35,9%.³⁹

Berdasarkan pada penelitian terdahulu yang diuraikan diatas, belum terdapat penelitian pengembangan yang mengembangkan instrumen tes keterampilan generik sains dengan mengintegrasikan potensi lokal di lingkungan sekitar (seperti, Alat Tenun Bukan Mesin). Sehingga perbedaan penelitian yang dikembangkan dengan penelitian terdahulu yaitu peneliti mengembangkan instrumen tes khususnya keterampilan generik sains bermuatan pengoperasian Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) materi pesawat sederhana.

C. Kerangka Berfikir

Sebagai tolak ukur untuk mengetahui besarnya tingkat keberhasilan suatu pembelajaran yaitu dengan melakukan penilaian atau evaluasi. Penilaian yang dilaksanakan secara berkala, berkelanjutan dan menyeluruh untuk mengukur ranah kognitif,

³⁸ Jusniar, Sumiati Side, and Muh Anwar, "Pengembangan Perangkat Assesment Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Fisika II", *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 1.1 (2014), 35–42 <<https://core.ac.uk/download/pdf/267822937.pdf>>.

³⁹ Musrotin, "Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Saintifik Terintegrasi Kearifan Lokal Pada Materi Kalor di SMP/MTs".

afektif, serta psikomotorik yang dimiliki. Sehingga untuk mengukur tiga ranah tersebut dapat dilakukan dengan instrumen tes.

Pengembangan ini menghasilkan suatu produk berupa instrumen tes keterampilan generik sains yang terintegrasi pada potensi lokal di lingkungan sekitar, yaitu Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM). Penelitian ini dilatar belakangi dengan kondisi yang ada dilapangan saat ini, yakni pada saat ini penilaian yang digunakan guru lebih memfokuskan kepada ranah kognitif dengan memakai instrumen berupa tes esai yang tingkatannya masih rendah. Dimana hal tersebut disebabkan karena kemampuan pendidik dalam menyusun instrumen penilaian ranah kognitif yang lebih tinggi masih kurang. Sehingga berdasarkan kenyataan yang ada dilapangan, peneliti merasa perlu mengembangkan instrumen tes keterampilan generik sains bermuatan pengoperasian Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) materi pesawat sederhana.

Gambar 2. 9 Diagram Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Hipotesis diartikan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian di atas, maka hipotesis pada penelitian pengembangan instrumen tes pada materi pesawat sederhana sebagai berikut:

1. Instrumen tes keterampilan generik sains bermuatan pengoperasian Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) pada topik pesawat sederhana dapat dijadikan salah satu alat evaluasi dalam pembelajaran sains.
2. Instrumen tes keterampilan generik sains bermuatan pengoperasian Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik pada materi pesawat sederhana di SMP/MTs.

