



Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA): Pengembangan Instrumen

Reni Andriani

Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

reniandriani836@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen Sikap Ilmiah siswa Sekolah Menengah Atas. Metode penelitian ini adalah metode survei terapan. Data sikap ilmiah siswa sekolah menengah atas diperoleh melalui kuesioner. Enam dimensi dari sikap ilmiah siswa diperiksa dalam penelitian ini, keingintahuan, sikap terbuka, penghormatan terhadap data atau fakta, fleksibilitas dalam berpikir, pemikiran kritis, dan sikap sensitif terhadap lingkungan. Seorang pakar kelompok mengkonfirmasi validitas konten dari Sikap Ilmiah siswa dengan 25 item yang telah diberikan kepada 122 siswa kelas XII IPA Sekolah Menengah Atas. Data dianalisis menggunakan model Rasch yang memenuhi kriteria *unidimensionality*, *item fit*, estimasi kesulitan / kemampuan, reliabilitas, dan fungsi informasi. Hasil dari model Rasch menunjukkan bahwa ada 22 item Sikap Ilmiah yang sesuai dengan model Rasch dan reliabilitas tinggi. Sikap ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas dapat diterima sebagai instrumen yang baik untuk mengumpulkan data. Studi ini menunjukkan bahwa Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas akan terbukti menjadi instrumen yang berguna untuk mengukur sikap ilmiah Siswa Kelas XII IPA Sekolah Menengah Atas untuk topik laju reaksi dalam pembelajaran kimia.

Kata Kunci: Sikap Ilmiah Siswa, Sekolah Menengah Atas, Pengembangan Skala

1. PENDAHULUAN

Pendidikan nasional tidak hanya menekan pada kemampuan intelektual saja, tetapi juga menekan pada pembentukan sikap awal siswa dan tak kalah pentingnya dapat menggali dan mengembangkan sikap ilmiah yang telah dimiliki siswa. Dari uraian tersebut menyatakan bahwa dimensi sikap terutama sikap ilmiah merupakan salah satu tujuan dari pendidikan nasional yang penting untuk diperhatikan. Selain itu, Sikap secara umum didefinisikan sebagai sifat kontinu yang diekspresikan dalam berbagai kemungkinan ekspresi, seperti rentang dari ketidaksukaan ke suka atau kesukaan pada objek atau fenomena (Ergul et al., 2012). Sikap siswa mempengaruhi perilaku individu, terutama tindakan ilmiah yang mereka pilih dan buat keputusan (Jho et al., 2014).

Pada pembelajaran IPA di sekolah dasar, sikap ilmiah diperlukan siswa untuk membantu memahami pengetahuan yang diterimanya. Hal ini sejalan dengan pendapat (Awang, 2013), yang menyatakan bahwa, pembelajaran IPA di SD hendaknya membuka kesempatan untuk memupuk rasa ingin tahu peserta didik secara ilmiah. Rasa ingin tahu siswa membuat siswa tersebut akan mengeksplorasi lebih jauh mengenai pengetahuan tersebut. Dengan demikian, sikap ilmiah menjadi energi penggerak siswa mendalami pengetahuan IPA. Karakteristik mata pelajaran IPA yang mengharuskan siswa menguasai tidak hanya produk dan proses IPA, tetapi juga sikap ilmiah, membuat IPA menjadi bidang yang strategis untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa. IPA sebagai salah satu mata pelajaran pokok yang perlu dibina sedini mungkin pada jenjang Sekolah Dasar agar mampu melahirkan generasi muda yang memiliki sikap ilmiah yang lebih baik sehingga dapat membuat suatu keputusan, berwawasan masa depan, dan mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi (Laksmi et al., 2013).

Pada dasarnya, tujuan pembelajaran selama ini yang dilaksanakan masih berorientasi pada produk atau hasil akhir berupa nilai, sedangkan peran sains untuk membentuk sikap ilmiah masih sering terabaikan. Upaya-upaya pengembangan sikap ilmiah terus dilakukan, guna membentuk generasi yang mempunyai sikap ilmiah. Seperti mengadakan bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam untuk jenjang pendidikan SD, SMP dan SMA. Berdasarkan hasil penelitian (Istikomah et al., 2010) sikap ilmiah memberikan pengaruh positif terhadap prestasi

belajar. Dalam pengembangan sikap ilmiah tersebut guru mempunyai peran yang sangat penting untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa.

Empat peran utama guru dalam pengembangan sikap ilmiah siswa adalah memperlihatkan contoh sikap ilmiah, memberi penguatan positif terhadap sikap ilmiah, memberi kesempatan untuk mengembangkan sikap ilmiah, dan mendiskusikan berbagai tingkah laku yang berhubungan dengan sikap ilmiah (Bundu, 2006). Penanaman sikap ilmiah melalui metode pembelajaran yang tepat akan sangat berpengaruh pada pembinaan sikap positif terhadap konsep atau topik yang sedang dipelajari. Oleh karena itu, sikap ilmiah perlu dibina sedini mungkin pada peserta didik, sehingga mereka dapat menjadi pribadi yang baik dan menjadi generasi penerus yang berkualitas. Menurut Penelitian (Yenice & Saydam, 2010) sikap ilmiah dipengaruhi banyak faktor tetapi dengan menggunakan pembelajaran *centered student*, sikap ilmiah siswa mengalami peningkatan yang signifikan dalam hal keterbukaan, penemuan, dan rasa ingin tahu (Lacap, 2015). Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah sikap internal siswa yang merupakan sikap ilmiah.

Sikap ilmiah yang dikembangkan awal oleh (Harlen, 2000). Instrumen itu berisi delapan skala dalam pembelajaran antara lain: rasa ingin tahu, respek terhadap data, refleksi kritis, ketekunan, kreatif, berpikir kritis, kerjasama, keinginan menerima ketidakpastian dan peduli terhadap lingkungan. Pengembangan instrumen (AASS, 1993) untuk mengukur sikap ilmiah berisi empat skala yaitu: rasa ingin tahu, jujur, berfikir terbuka, keraguan-raguan. Sikap ilmiah yang dikembangkan (Gega, 1977) terdapat empat skala, rasa ingin tahu, sikap penemuan, berfikir kritis dan teguh pendirian. Kemudian (Yacoubian et al, 2011) terdiri 10 skala, beberapa skala yang mendukung dari pengembangan Harlen, AAAS dan Gegga. Kemudian menambahkan skala sikap ilmiah yang berbeda dengan ketiga teori tersebut yaitu, ketekunan, pengambilan resiko, persediaan, skeptisime, pendekatan positif terhadap kegagalan. Elaborasi dan adaptasi dari sikap ilmiah dari ahli-ahli menjadi 6 dimensi sikap ilmiah, dapat mendukung pembentukan sikap ilmiah siswa di sekolah (Pitafi & Farooq, 2012).

Untuk mengukur sikap ilmiah (Bekmezci et al, 2015) mengacu pada pentingnya sikap dengan menyatakan efek perilaku domain afektif dalam mencapai perilaku domain kognitif dalam pendidikan. Sikap ilmiah adalah salah satu faktor yang mempengaruhi hasil penelitian (Maretasari, 2012). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sikap ilmiah adalah suatu bentuk kecerdasan atau keterampilan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran dan mempengaruhi hasil studinya.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan survei (pengembangan instrumen). Sampel yang terlibat adalah siswa SMAN 1 Woha Bima NTB pada awal semester pertama tahun akademik 2022/2023. Survei ini melibatkan kelas tiga yang terdiri dari 122 siswa kelas XII IPA sebagai validitas empiris. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik pengambilan sampel *non-probabilitas*, yaitu. metode pengambilan sampel *purposive sampling*. Karena itu, siswa diberi seperangkat angket yang terdiri dari 25 item pernyataan.

Pengembangan sikap ilmiah siswa SMA dikembangkan berdasarkan elaborasi dan adaptasi dari sikap ilmiah dikembangkan oleh (Harlen, 2000), rasa ingin tahu, respek terhadap data, berfikir terbuka, kerjasama dan peka terhadap lingkungan. Pengembangan sikap ilmiah oleh (Gega, 1977) rasa ingin tahu, berfikir terbuka. Sikap Ilmiah pada (AAAS, 1993) rasa ingin tahu dan berfikir kritis. Kemudian oleh (Yacoubian et al., 2011) rasa ingin tahu, terbuka, menghormati fakta. Untuk mengkonfirmasi validitas konten, para peneliti menguraikan teori kerangka kerja tentang sikap ilmiah siswa sebagai dasar untuk membangun item dan kemudian memastikannya kepada para ahli. Pernyataan instrumen dikembangkan dengan tepat untuk mengukur (Placeholder1) sikap ilmiah siswa dan kemudian diterjemahkan dalam bahasa Indonesia. Ada enam dimensi sikap ilmiah yang diperiksa dalam penelitian ini, rasa ingin tahu, respek terhadap data atau fakta, berfikir terbuka, berfikir kritis, kerjasama dan peka terhadap lingkungan. Skala respons sikap ilmiah berkisar dari "Sangat Setuju = 5" hingga "Sangat Tidak Setuju= 1". Selain memastikan validitas konten, diskusi kelompok fokus para ahli (dua pendidik kimia) digunakan untuk mendapatkan validitas teoritis. Secara khusus, para ahli meninjau semua item untuk singkatnya, kejelasan, dan kelengkapan dan mencapai beberapa tingkat kesepakatan tentang item mana yang harus dimasukkan dalam skala akhir (Sangoseni et al., 2013).

Analisis data Penelitian ini bermaksud untuk memvalidasi instrumen dan mengukur keandalannya menggunakan model Rasch oleh program Winstep. Analisis karakteristik instrumen dinilai oleh *unidimensionality*, item fit, estimasi kesulitan/kemampuan, keandalan, dan fungsi informasi. The *unidimensionality*

is the construct validity analysis analyzed by the confirmatory factor analysis (CFA). In confirming whether the data is appropriate for factor analysis or not, the Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling Adequacy (KMO-MSA), Bartlett test of Sphericity, and the anti-image correlation on varimax (orthogonal) rotation were conducted.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Sikap Ilmiah siswa SMA digunakan dalam penelitian ini. Ada enam dimensi sikap ilmiah yaitu, keingintahuan, sikap terbuka, penghormatan terhadap data atau fakta, fleksibilitas dalam berpikir, pemikiran kritis dan sikap sensitif terhadap lingkungan. Jumlah item yang dikembangkan adalah 25 item. Para ahli telah meninjau konten dan menghadapi validitas sikap ilmiah. Untuk semua kalimat dalam indikator digunakan 'kata kerja' dan perlu memperhatikan beberapa item pernyataan untuk setiap domain. Tidak ada item sikap ilmiah siswa yang harus ditambahkan atau dikurangi dari proses ini. Instrumen menggunakan skala politom, maka analisis karakteristik item cocok menggunakan model Rasch. Persyaratan dasar model Rasch menyatakan *unidimensionality*, *item fit*, estimasi kesulitan / kemampuan, keandalan, dan fungsi informasi.

Unidimensionality bertujuan untuk menguji apakah setiap item instrumen hanya untuk mengukur satu variabel atau hanya satu kemampuan (Reckase, 1979). *Unidimensionality* juga dikenal sebagai validitas konstruk instrumen, jika *unidimensionality* terpenuhi, maka validitas konstruk juga terpenuhi. Analisis faktor digunakan untuk mendapatkan *unidimensionality* instrumen. Tujuan dari analisis faktor adalah untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel dengan mencari hasil komputasi pada nilai Eigen dalam matriks varians-kovarians antarbudaya. Uji asumsi unidimensionalitas dilakukan setelah estimasi dan penerimaan uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), uji kebulatan Bartlett, dan nilai anti-gambar pada analisis faktor. *Unidimensionality* dapat diuji menggunakan dua pendekatan *confirmatory factor analysis* (CFA) and *exploratory factor analysis* (EFA) yang digunakan dalam penelitian ini, untuk mengetahui data yang diperoleh sesuai untuk analisis faktor atau tidak. Analisis faktor konfirmatori tepat ketika skala memiliki sifat faktor yang diketahui, sedangkan analisis faktor eksplorasi lebih tepat ketika skala relatif belum dieksplorasi dalam hal faktor (Toland, 2013). Dalam penelitian ini, pendekatan EFA dilakukan untuk mengetahui berapa banyak faktor yang akan muncul. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah pendekatan analisis faktor eksplorasi dapat dilakukan, nilai KMO harus memenuhi skor kelulusan. Untuk ukuran kecukupan pengambilan sampel atau apakah data dapat menjadi faktor dengan baik, (Pallant, 2000) menyarankan bahwa jika KMO-MSA lebih besar dari 0,6 dan uji Bartlett tentang Sphericity harus signifikan pada $\alpha < 0,05$ maka faktorabilitas dari matriks korelasi diasumsikan. Rincian analisis ini ditunjukkan pada Tabel 1, Hasil perhitungan nilai KMO ditemukan 0,806 dan itu membuktikan bahwa sampel yang digunakan memadai ($0,806 > 0,05$). Sedangkan uji Barlett Sphericity menunjukkan bahwa variabel di antara penelitian ini berkorelasi ($0,00 < 0,05$). Data yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai untuk analisis faktor *unidimensionality* atau validitas konstruk.

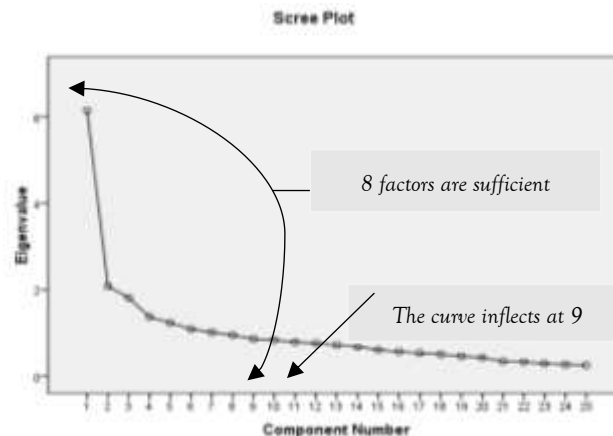
Tabel 1. Hasil dari KMO and Bartlett's Test.

| Test | Sikap Ilmiah | Kesimpulan untuk Faktor Anlisis |
|---|--------------|---------------------------------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy | 0.806 | Appropriate |
| The significance value of Bartlett's Test of Sphericity | 0.00 | Appropriate |

Validitas konstruk bertujuan untuk menentukan apakah item instrumen valid atau tidak sesuai dengan data empiris. Validitas konstruk dilakukan dengan interpretasi nilai anti-gambar pada hasil analisis faktor. Nilai korelasi anti-gambar diperoleh setelah uji KMO-MSA dan Barlett of Sphericity terpenuhi. Analisis faktor dalam membuktikan validitas konstruk dengan korelasi antiimage untuk semua item harus lebih besar dari 0,5, tingkat yang dapat diterima. Hasil korelasi anti-gambar memiliki nilai lebih besar dari 0,5 untuk masing-masing dari 25 item. Dengan demikian, nilai dari item-item ini memiliki kontribusi yang tinggi terhadap struktur faktor instrumen.

Hasil asumsi *unidimensionality* juga dapat diamati melalui plot scree. Grafik plot scree pada Gambar 3 menegaskan bahwa instrumen penilaian terintegrasi mencakup delapan faktor. Plot scree mampu memperjelas visualisasi nilai-nilai eigen dengan jumlah komponen yang dipertahankan menjadi faktor. Penentuan jumlah faktor yang terbentuk dari item dilakukan dengan mempertimbangkan konstruksi awal yang mendasari

pengembangan instrumen, nilai *eigen*, dan gambar plot *scree*. Nilai *eigen* diklarifikasi pada plot *scree* pada Gambar 1.



Gambar 1. Scree Plot of CFA in Unidimensionality

Gambar 1 menunjukkan bahwa kurva relatif mulai menurun pada faktor sembilan, sehingga dapat dinyatakan bahwa setidaknya 8 faktor dibentuk dengan faktor pertama sebagai faktor dominan adalah 25,708%. Jika *output* dari analisis faktor dalam analisis faktor eksplorasi yang dihasilkan oleh faktor pertama mampu menjelaskan varians lebih besar dari 20%, maka asumsi *unidimensionality* telah diterima (Reckase, 1979). Menurut para ahli, (Hambleton & Swaminathan, 1985) menegaskan bahwa asumsi *unidimensionality* sangat sulit dipenuhi secara ideal. Oleh karena itu, asumsi *unidimensionality* dapat dianggap terpenuhi jika instrumen mengandung komponen dominan yang mengukur kemampuan siswa yang telah diuji (Adedoyin & Mokobi, 2013). Singkatnya, 25 item bertemu dengan skor kelulusan dan disimpan untuk dibawa dalam analisis selanjutnya.

Asumsi independensi lokal yang dilakukan dan bertujuan untuk membuktikan bahwa respons partisipan terhadap satu item tidak mempengaruhi respons mereka terhadap item-item instrumen lainnya. Kemandirian lokal didasarkan pada hasil dari ukuran orang *output* yang diurutkan dari tertinggi ke terendah, kemudian diproses dengan membuat matriks *varians-kovarians* (Greiff et al., 2013). Oleh karena itu, asumsi *unidimensionality* dapat dianalisis dengan menggunakan EFA. Hasil uji asumsi *unidimensionality* disajikan secara singkat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | Component | Initial Eigenvalues | |
|-----------|---------------------|---------------|-----------|---------------------|---------------|
| | Total | % of Variance | | Total | % of Variance |
| 1 | 5.416 | 25.708 | 6 | .877 | 4.164 |
| 2 | 1.823 | 8.654 | 7 | .824 | 3.914 |
| 3 | 1.537 | 7.297 | 8 | .773 | 3.672 |
| 4 | 1.160 | 5.505 | 9 | .708 | 3.361 |
| 5 | .964 | 4.576 | ...25 | .221 | 1.049 |

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa ada 8 nilai *eigen* yang memiliki nilai lebih dari 2.000. Akibatnya, berdasarkan kriteria Kaiser (Beavers et al., 2013) varians dari 8 faktor muncul sebagai respons peserta tes terhadap penilaian terintegrasi. Sembilan faktor ini dapat mencapai sekitar 63,49% dari total varians. Sebagai hasil dari metode ini, sembilan faktor diidentifikasi dalam skala. Ini menyiratkan bahwa ada komponen atau faktor dominan yang disebut sebagai kemampuan yang diukur oleh instrumen penilaian terintegrasi (Hambleton et al., 1991). Dengan demikian, instrumen penilaian terintegrasi yang dikembangkan memiliki keterampilan kuantitatif sebagai faktor dominan.

Dalam pengukuran Rasch, konsep fit adalah sebagai mekanisme kualitas yang mengindikasikan bahwa kualitas instrumen yang disusun telah memadai. Hal ini juga digunakan untuk menilai makna konstruk *unidimensional*, artinya indeks fit membantu peneliti memastikan bahwa persyaratan Rasch untuk unidimensi berlaku secara empiris. Nilai kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir (Boone et al., 2014)

sebagai berikut. (1) Nilai *Outfit* MNSQ yang diterima: 0,5 MNSQ 1,5; (2) Nilai *Outfit* ZSTD yang diterima: -2,0 ZSTD + 2,0; (3) Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*): 0,4 *Pt Measure Corr* 0,85. Hasil item fit dari instrument pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Item Fit

| Item No | Nilai <i>Outfit</i> | | | Conclusion |
|---------|---------------------|------|------------------------|------------|
| | MNSQ | ZSTD | <i>Pt-Measure Corr</i> | |
| 12 | 1.61 | 4.5 | 0.36 | No fit |
| 13 | 1.42 | 3.1 | 0.12 | No fit |
| 5 | 1.17 | 1.5 | 0.34 | Fit |
| 24 | 1.16 | 1.4 | 0.40 | Fit |
| 7 | 1.11 | 1.0 | 0.50 | Fit |
| 15 | 1.10 | 0.9 | 0.48 | Fit |
| 4 | 1.04 | 0.4 | 0.36 | Fit |
| 10 | 1.05 | 0.4 | 0.61 | Fit |
| 3 | 1.04 | 0.4 | 0.23 | Fit |
| 25 | 1.04 | 0.4 | 0.48 | Fit |
| 8 | 1.01 | 0.1 | 0.48 | Fit |
| 21 | 1.00 | 0.0 | 0.66 | Fit |
| 6 | 0.95 | -0.4 | 0.53 | Fit |
| 19 | 0.91 | -0.7 | 0.59 | Fit |
| 23 | 0.90 | -0.9 | 0.56 | Fit |
| 9 | 0.89 | -0.9 | 0.42 | Fit |
| 14 | 0.89 | -0.9 | 0.49 | Fit |
| 20 | 0.89 | -1.0 | 0.59 | Fit |
| 22 | 0.88 | -1.1 | 0.61 | Fit |
| 1 | 0.86 | -1.2 | 0.23 | Fit |
| 2 | 0.85 | -1.3 | 0.39 | Fit |
| 18 | 0.82 | -1.6 | 0.63 | Fit |
| 17 | 0.80 | -1.8 | 0.58 | Fit |
| 16 | 0.80 | -1.8 | 0.64 | Fit |
| 11 | 0.75 | -2.3 | 0.53 | Fit |

Berdasarkan hasil analisis yang tertera pada Tabel 3, semua yang tidak fit adalah butir item dengan nomor 12 dan 13, hal ini disebabkan karena pada item tersebut terdapat dua kriteria yang tidak terpenuhi. Item nomor 12 dan 13 tidak memenuhi kriteria *outfit* MNSQ dan *outfit* ZSTD dan *pt-measure corr*. Butir item nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 dalam kriteria *pt-measure corr* terlihat tidak terpenuhi, namun item-item tersebut masih dapat digunakan karena masih memenuhi dua kriteria lainnya (Boone et al., 2014) item dikategorikan fit dengan model minimal dua kriteria harus terpenuhi, sehingga dari 25 item dengan 122 responden, terdapat 2 item yang tidak valid dan 23 item valid. Item yang tidak valid tersebut tidak layak digunakan untuk tujuan analisis penelitian ini. Dengan demikian, beberapa ahli merekomendasikan untuk tidak dapat menggunakan ZSTD ketika ukuran sampel berada dalam periode besar ($N > 500$). Ini menunjukkan bahwa setiap item telah sesuai dengan model PCM 1-PL, sehingga item dalam instrumen penilaian terintegrasi layak untuk digunakan untuk analisis pengukuran sikap ilmiah siswa SMA. Selain itu, semua item dapat dikatakan sebagai produk akhir dari instrumen penilaian terintegrasi yang secara empiris valid.

Kesulitan indeks menyediakan untuk mengetahui peluang jawaban yang benar dari suatu masalah pada tingkat kemampuan tertentu. Parameter kesulitan item dinyatakan dalam unit logit. Item instrumen yang baik memiliki rentang kesulitan item antara -2.0 logit dan +2.0 logit. Item dianggap sebagai item yang terlalu sulit jika mereka memiliki kesulitan indeks di atas (+2,00) logit sedangkan jika mereka memiliki kesulitan indeks di bawah (-2,0) logit itu dianggap sebagai item yang terlalu mudah. Penelitian ini mengacu pada interpretasi nilai kesulitan berikut (Toland, 2013) yang menyatakan bahwa item dikategorikan sangat sulit jika nilai b (item mengukur) > 1 ; (sulit $0.5 \leq b < 1$); (sedang $-0.5 \leq b < 0.5$); (mudah $-5 \leq b < -1$); dan (sangat mudah $b \leq -1$). Oleh karena itu berdasarkan Tabel 4, hasil indeks kesulitan item didistribusikan dengan baik pada kategori mudah, sedang, dan

sulit dengan kisaran indeks kesulitan antara 0,89 dan -0,61. Menurut nilai rentang ini, dapat dikatakan bahwa item instrumen memiliki indeks kesulitan yang baik (Adedoyin & Mokobi, 2013).

Tabel 4. Item sulit sikap ilmiah siswa SMA

| Item number | Difficulty index | Category | Item number | Difficulty index | Category |
|-------------|------------------|-----------|-------------|------------------|----------|
| 13 | 0.89* | Difficult | 15 | 0.0 | Medium |
| 4 | 0.33 | Medium | 10 | -0.06 | Medium |
| 12 | 0.32 | Medium | 7 | -0.07 | Medium |
| 25 | 0.24 | Medium | 6 | -0.17 | Medium |
| 2 | 0.17 | Medium | 23 | -0.20 | Medium |
| 3 | 0.17 | Medium | 21 | -0.22 | Medium |
| 5 | 0.15 | Medium | 22 | -0.23 | Medium |
| 8 | 0.13 | Medium | 17 | -0.26 | Medium |
| 9 | 0.10 | Medium | 19 | -0.26 | Medium |
| 18 | 0.07 | Medium | 20 | -0.26 | Medium |
| 24 | 0.07 | Medium | 16 | -0.36 | Medium |
| 11 | 0.04 | Medium | 1 | -0.61 | Easy |
| 14 | 0.04 | Medium | | | |

*not fit model

Model Rasch menyediakan indeks yang membantu peneliti untuk menentukan apakah item cukup tersebar di sepanjang kontinum. Indeks reliabilitas item akan menunjukkan penempatan item di sepanjang jalur, jika item yang sama diberikan kepada sampel yang berbeda akan menghasilkan hasil yang sama (Bond & Fox, 2007). Uji reliabilitas dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan model Rasch dengan memperhatikan nilai *alpha cronbach*, *person reliability*, dan *item reliability*. Indeks keandalan antara 0 dan 1, di mana 0,8 atau di atas sangat dapat diterima. Dalam menentukan lebih lanjut keandalan instrumen, pemisahan orang dan pemisahan barang dievaluasi. Pemisahan orang adalah perkiraan sejauh mana seseorang dapat membedakan orang pada variabel yang diukur, sedangkan pemisahan barang memperkirakan sejauh mana semua peserta mampu menjawab semua tingkat kesulitan item. Sebagai patokan, (Fisher, 2007) menyebut indeks pemisahan lebih tinggi dari 2 sebagai pemisahan yang memuaskan. Nilai pemisahan yang lebih rendah menunjukkan redundansi dalam item dan lebih sedikit variabilitas orang pada sifat tersebut.

Tabel 5. Ringkasan statistik pada orang dan item reliability.

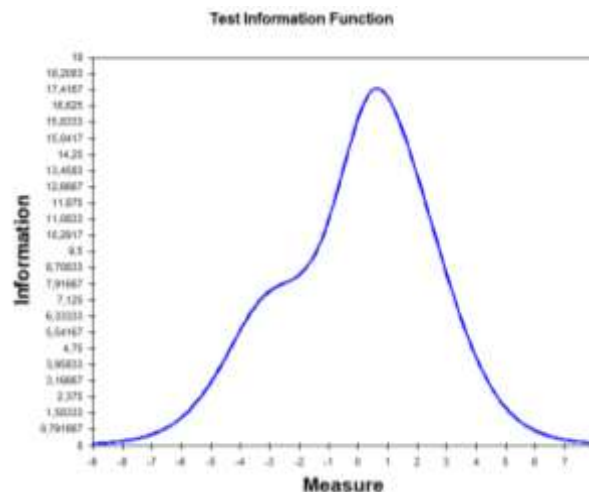
| Parameter (N) | Infit | | Oufit | | Separation | Reliability | Category |
|---|-------|------|-------|------|------------|-------------|----------|
| | MNSQ | ZSTD | MNSQ | ZSTD | | | |
| Person (122) | 1.00 | -0.1 | 1.00 | -0.1 | 2.44 | 0.86 | High |
| Item (25) | 1.00 | -0.1 | 1.00 | -0.1 | 2.35 | 0.85 | High |
| <i>alpha Cronbach (KR-20) person raw score "test" reliability</i> | | | | | | 0.86 | High |

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji reliabilitas menunjukkan *person reliability* 0,86 dengan indeks pemisahan 2.44 dan *item reliability* 0,85 dengan indeks pemisahan 2.35 dengan kesimpulan bahwa konsistensi jawaban dari siswa tinggi, dan kualitas butir-butir soal dalam instrumen tersebut reliabilitasnya tinggi. Nilai reliabilitas orang menunjukkan bahwa ada 86% konsistensi tanggapan peserta terhadap semua item dalam instrumen. Sedangkan nilai reliabilitas item menunjukkan bahwa ada 85% kepastian konsistensi item dalam memperoleh hasil yang sama berulang kali. Interaksi antara person dan butir-butir item secara keseluruhan dilihat dari *nilai alpha cronbach* dengan nilai 0,86 yang memiliki kriteria sangat bagus.

Grafik fungsi informasi menunjukkan bahwa informasi besar dapat pada nilai yang terukur antara 0 dan 2; hal ini menunjukkan pernyataan yang digunakan taraf memang sedikit lebih sulit dan dapat memberikan informasi yang baik untuk individu dengan kemampuan sedikit lebih tinggi daripada kemampuan sedang.

Fungsi informasi menggambarkan seberapa baik setiap tingkat kemampuan diperkirakan. Fungsi informasi digunakan untuk penjelasan lebih lanjut tentang koefisien reliabilitas dari tes keseluruhan item. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai IF maksimum sikap ilmiah siswa dari instrumen dengan 25 item ditemukan 17,4167. Sikap ilmiah awal terdiri dari 25 item yang mengandung enam domain. Versi final sikap ilmiah

memiliki 23 item yang sesuai dengan model Rasch. Jumlah item pada masing-masing sikap ilmiah siswa didistribusikan dengan baik pada 5 item dari dimensi rasa ingin tahu, 2 item pada dimensi respek terhadap data atau fakta, 4 item pada dimensi sikap terbuka, 2 item berfikir kritis, 5 item pada dimensi kerjasama dan 4 item yang mencakup pada dimensi peka terhadap lingkungan. Keandalan orang dan barang ditemukan dalam kategori tinggi dan sangat baik. Kesulitan item didistribusikan dengan baik pada kategori yang sangat mudah, mudah, sedang, dan sulit. Tes IF menunjukkan bahwa pernyataan yang digunakan taraf memang sedikit (nilai logit besar) dan dapat memberikan informasi yang baik untuk individu dengan kemampuan sedikit lebih tinggi daripada kemampuan sedang.



Gambar 2. Test Information for Sikap Ilmiah Siswa

4. SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa memiliki konten yang tinggi dan validitas konstruk. Hal ini menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa adalah memiliki potensi untuk menjadi instrumen yang berguna bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan peneliti untuk mengukur sikap ilmiah siswa dalam topik laju rekasi pada pembelajaran kimia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada para peneliti, dan pihak-pihak yang mendukung kelancaran untuk menulis sebuah artikel. Semoga banyak yang termotivasi untuk mengembangkan ide-ide untuk menghasilkan karyanya.

Daftar Pustaka

- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. University Press.
- Adedoyin, O.O., & Mokobi, T. (2013). Using IRT psychometric analysis in examining the quality of junior certificate mathematics multiple choice examination test items. *International Journal of Asian Social Science*, 3(4), 992–1011.
- Awang. (2013). Keefektifan Model Pembelajaran Children Learning In Science (Clis) Pada Mata Pelajaran IPA Ditinjau Dari Minat dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Vox Edukasi*, 4(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31932/ve.v4i2.445>
- Beavers, A.S., Lounsbury, J.W., Richards, J.K., Huck, S.W., Skolits, G.J., & Esquivel, S. . (2013). Practical Considerations for Using Exploratory Factor Analysis in Educational Research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 18(1-13). <https://doi.org/http://doi.org/10.7275/QV2Q-RK76>
- Bekmezci, M., Celik, I., Sahin I., Kiray A., & Akturk, A. . (2015). Analysis of scientific attitude, computer anxiety, educational internet use, problematic internet use, and academic achievement of middle school student according to demographic variables. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business*

- and *Industrial Engineering*, 9, 4318–4326.
- Bond T. G., & Fox, C. M. (2007). *Fundamentals Measurement in the Human Sciences*. Routledge. New York.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. . (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer.
- Ergul, R., Simskeli, Y., Calis, S., Ozdilek, Z., Gocmencelebi, S., & Sanli, M. (2012). The Effect of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Student's Science Process Skills and Science Attitudes. *Journal of Science and Education Policy*, 5(1), 48–68.
- Fisher, W. P. (2007). Rating Scale Instrument Quality Criteria. *Rasch Measurement Transaction*, 21, 1095.
- Gega, P. C. (1977). *Science in Elementary Education, 7th Edition*. Jhon Wiley & Sons Inc.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Molnár, G., Fischer, A., Funke, J., & Csapó, B. (2013). Complex problem solving in educational contexts-something beyond g: Concept, assessment, measurement invariance, and construct validity. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 364–379. <https://doi.org/10.1037/a0031856>
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. (1991). *Fundamental of item response theory*. Sage Publication, Inc.
- Hambleton, R.K., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory Principles and Applications*. Kluwer Nijhoff Publising.
- Harlen, W. (2000). *Teaching learning & assessing science*. Paul Chapman Publishing.
- Istikomah, H., Hendratto, S., & Bambang, S. (2010). Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation Untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 40–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpfi.v6i1.1101>
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The Relationship of Science Knowledge, Attitude and Decision Making on Socio-scientific Issues: The Case Study of Students' Debates on a Nuclear Power Plant in Korea. *Science and Education*, 23(5), 1131–1151. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9652-z>
- Lacap, M. (2015). The Scientific Attitudes of Students Major in Science in the New Teacher Education Curriculum. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 7–15.
- Laksmi, N.P.E.W., Parmiti, Dsk. P., & Kusmariyatni, N. (2013). Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Bermuatan Kearifan Lokal Tri Hita Karana Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Kelas IV SD Negeri 1 Ubud. *Jurnal Mimbar PGSD Undiksha*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v1i1.681>
- Maretasari, E. (2012). Penerapan model pembelajaran inuiri terbimbing berbasis laboratorium untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v1i2.1375>
- Pallant, J. F. (2000). Development and validation of a scale to measure perceived control of internal states. *Journal of Personality Assessment*, 75(2), 308–337. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/S15327752JPA7502_10
- Pitafi, A., & Farooq, M. (2012). Measurement of Scientific Attitude of Secondary School Students in Pakistan. *Academic Research International*, 2(2), 379–390.
- Reckase, M. D. (1979). Unifactor Latent Trait Models Applied to Multifactor Tests: Results and Implications. *Journal Educatioan Statistical*, 4(3), 207–230. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1164671>
- Sangoseni, O., Hellman, M., & Hill, C. (2013). Development and validation of a questionnaire to assess the effect of online learning on behaviors, attitudes, and clinical practices of physical therapists in the United states regarding evidenced-based clinical practicethe international. *Journal Allied Health Science Practice*, 11(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.46743/1540-580X/2013.1439>
- Toland, M. D. (2013). Practical Guide to Conducting an Item Response Theory Analysis. *The Journal of Early Adolescence*, 34, 120–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0272431613511332>
- Yacoubian, H., Hur, S. J., Lei, Y., Freed, C., Phillips, L. M., & Norris, S. P. (2011). Teaching Scientific Inquiry

Using Science Trade Books. *ASEJ*, 41(1), 16–21.

Yenice, N., & Saydam, G. (2010). The views of the 8th grade students about nature of scientific knowledge. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2015–5017.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.812>