

## Pengembangan Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika

S F Fuadah<sup>1</sup>, S Patonah, H Nuroso

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang  
Jl. Lontar No. 1- Dr. Cipto, Semarang

<sup>1</sup>E-mail: [sitifatonah@upgris.ac.id](mailto:sitifatonah@upgris.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam pembelajaran fisika kelas X SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D. Penelitian ini dilakukan melalui 4 tahap, yaitu (1) tahap analisis, (2) tahap perencanaan, (3) tahap pengembangan, dan (4) tahap penyebaran. Instrumen penilaian ini berisi deskripsi teori, definisi konsep, definisi operasional, kisi-kisi instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah, lembar penilaian keterampilan komunikasi ilmiah, rubrik penilaian, pedoman pemberian skor, dan rekapitulasi nilai keterampilan komunikasi ilmiah yang telah divalidasi oleh para ahli dan diujicoba. Dari hasil validasi ahli didapatkan rata-rata persentase 75,55% yang menunjukkan kriteria instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah sangat valid. Instrumen ini diujicobakan pada 32 peserta didik kelas X MIA 1 di SMA Negeri 3 Demak dan dilakukan oleh 1 orang guru fisika. Hasil uji coba menunjukkan bahwa persentase produk yang dikembangkan berdasarkan respon atau tanggapan didapatkan rata-rata persentase sebesar 88,83% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan, hasil analisis validitas menunjukkan bahwa terdapat 4 (9,3%) item pernyataan yang tidak valid karena  $r_{xy} < 0,35$ , sedangkan 39 (90,7%) item pernyataan lainnya sudah valid dengan  $r_{xy} > 0,35$ . Pernyataan yang tidak valid antara lain item nomor 24, 29, 36, dan 43. Pada analisis reliabilitas didapatkan hasil nilai r hitung = 0,84432 sedangkan  $r_{tabel} = 0,35$ . Dari hasil analisis reliabilitas didapatkan nilai r hitung  $> r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah sudah reliabel.

**Kata kunci:** Keterampilan Komunikasi Ilmiah, Instrumen Penilaian

**Abstract.** This aims of this research is to develop and produce assessment scientific communication skills instruments in physics learning of X grade senior high. This research is development of research use 4D model. This research is done through 4 stages, which are (1) analysis stage, (2) planning stage, (3) development stage, and (4) spread stage. This instrument assessment contains a description theory, concept definition, operational definition, the lattice instrument assessment scientific communication skill, assessment sheets of scientific communication skill, rubric assessment, scoring, and recapitulation score of scientific communication skill than have been validated by experts and tested. From the results of expert validation obtained an average 75,55% percentage which show the criteria of scientific communication skill assessment instrument is very valid. This instrument is tried of 32 students of class X MIA 1 in SMA N 3 Demak and done by conducted by 1 physics teacher. The results of trial shown that percentage of products developed base on response obtained average percentage of

88,83% with very valid criteria. While, the result of validity analysis show that there are 4 (9,3%) item statement is not valid because  $r_{xy} < 0,35$ , whereas 39 (90,7%) Other statement items are valid with  $r_{xy} > 0,35$ . Invalid statements include item number 24, 29, 36, and 43. In the reliability analysis obtain value result  $r_{critic} = 0,84432$ , while  $r_{table} = 0,35$ . From the analysis of the reliability values obtained  $r_{critic} > r_{table}$  it can be concluded that the assessment instruments already reliable scientific communication skills.

Keywords: Scientific Communication Skills, Assessment Instruments

## 1. Pendahuluan

Sebagai tolak ukur untuk mengetahui besarnya keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran adalah dengan evaluasi. Menurut Muhammad Chabib Thoha dalam Hamdani [1] mengatakan bahwa evaluasi berasal dari kata *evaluation* yang berarti suatu tindakan atau proses untuk menentukan suatu tindakan atau proses untuk menentukan nilai sesuatu, apakah sesuatu itu mempunyai nilai atau tidak. Menurut istilah, evaluasi berarti kegiatan yang terencana untuk mengetahui keadaan suatu objek dengan menggunakan instrumen dan hasilnya dibandingkan dengan tolak ukur tertentu guna memperoleh kesimpulan.

Kegiatan evaluasi merupakan salah satu tugas penting yang harus dilakukan oleh pendidik untuk mengukur dan mengendalikan mutu pendidikan. Evaluasi yang dilakukan dengan baik dan benar dapat meningkatkan mutu dan hasil belajar karena kegiatan evaluasi itu membantu guru untuk memperbaiki cara belajar dan membantu peserta didik dalam meningkatkan cara belajarnya. Salah satu mata pelajaran yang tidak pernah lepas dari evaluasi adalah fisika. Untuk mengetahui apakah tujuan pembelajaran telah tercapai, evaluasi perlu didukung dengan instrumen yang sesuai dengan karakteristik tujuan, serta dilakukan secara berkala dan berkesinambungan. Untuk ruang lingkup evaluasi itu sendiri harus mencakup tiga aspek yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan sesuai kompetensi yang diharapkan. Selain itu penilaian juga harus dilakukan sesuai dengan kurikulum saat ini yang berparadigma *twenty first century learning* yang menekankan kepada peserta didik untuk memiliki keterampilan berfikir dan belajar. Keterampilan-keterampilan yang dikembangkan diantaranya adalah memecahkan masalah, berfikir kritis, kolaborasi, dan keterampilan komunikasi. Oleh karenanya evaluasi atau penilaian merupakan bagian keseluruhan dari proses pembelajaran sehingga hasil penilaian dapat menggambarkan kemampuan atau prestasi belajar peserta didik secara menyeluruh dan sesungguhnya.

Namun, masih banyak guru fisika yang belum melakukan penilaian yang mencakup ketiga ranah penilaian secara menyeluruh. Sebagian guru hanya menitikberatkan pada ranah pengetahuan dan sikap saja, sedangkan pada ranah keterampilan hanya menilai berdasarkan hasilnya saja tanpa mengetahui proses dan penggunaan pedoman penilaian yang sesuai dengan standar penilaian pendidikan.

Dari hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 3 Demak didapatkan informasi, ternyata penilaian yang dilakukan oleh guru fisika di SMA Negeri 3 Demak hanya menitikberatkan pada aspek pengetahuan dan untuk aspek sikap penilaian tidak dilakukan, karena aspek sikap penilaian hanya dilakukan oleh guru agama dan PKN sedangkan, untuk aspek keterampilan guru hanya menilai pada keterampilan kerjasama saja dan itupun tidak menyeluruh. Padahal, selain keterampilan kerjasama dalam paradigma 21 keterampilan komunikasi ilmiah juga sangat penting untuk dilakukan penilaian. Komunikasi sangat penting untuk semua profesi karena hal yang pertama yang sering dilihat dari individu berdasarkan keterampilan komunikasinya dalam berkomunikasi secara lancar dan dimengerti oleh karena itu, keterampilan komunikasi peserta didik sangat penting untuk dievaluasi agar dapat mengetahui dengan jelas keterampilan komunikasi ilmiah yang dimiliki dan dikuasai oleh peserta didik [2]. Selain itu, Menurut Greenes dan Schulman menyatakan bahwa komunikasi matematika merupakan: (1) Kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika; (2) Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan

mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain [3]. Tidak hanya dalam pembelajaran matematika begitu pula dalam pembelajaran fisika keterampilan komunikasi ilmiah juga sangat penting.

Selain itu, penilaian keterampilan jarang dilakukan karena memang harus diperlukan lebih dari satu pengamat untuk mengamati, ini disebabkan jumlah peserta didik yang cukup banyak sehingga penilaian tidak efektif. Masalah lainnya, guru juga terhambat masalah waktu dalam menyusun instrumen penilaian padahal guru dituntut mampu mempersiapkan dan melakukan penilaian yang baik, sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai secara optimal. Selain itu, berdasarkan data observasi di SMA N 3 Demak, penilaian pada mata pelajaran fisika pada aspek keterampilan masih terbatas pada pembuatan tugas-tugas dan pekerjaan rumah seperti membuat catatan ataupun mencari literatur dari internet.

Menurut Sarwi yang menggunakan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam proses implementasi model eksperimen gelombang open inquiry dengan jumlah indikator 14 butir dan indikator inilah yang dibuat untuk instrumen penilaian lembar observasi keterampilan komunikasi ilmiah tersebut [4]. Hasil pengukuran yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah yang digunakan sudah pada kategori tinggi dan signifikan dengan hasil analisis korelasi komunikasi ilmiah dan nilai yudisium sebesar  $r = 0,834$  ( $p=0,001$ ). Namun, penilaian hanya dilakukan dengan observasi sehingga penilaian kurang adil dan objektif serta butir soal masih sedikit sehingga keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik masih kurang menggambarkan sikap dan perilaku berkomunikasi ilmiah.

Selain itu, ada juga jurnal dari Riyadi yang menggunakan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam proses penerapan metode pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan jumlah soal 7 butir [5]. Instrumen penilaian yang digunakan dalam penelitian tersebut juga kurang menggambarkan sikap dan perilaku berkomunikasi ilmiah yang dikarenakan jumlah soal yang sedikit serta instrumen penilaian hanya dinilai oleh 1 observer saja sehingga penilaian kurang objektif bagi peserta didik. Sehingga dari kekurangan tersebut dapat diperbaiki dengan mengembangkan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah.

Berkaitan dengan kesulitan guru dalam menilai keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA N 3 Demak serta kelemahan-kelemahan instrumen penilaian dalam jurnal tersebut maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika Kelas X SMA".

## 2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang merujuk pada teori pengembangan Thiagarajan. Menurut Thiagarajan dalam [6] menyatakan model ini terdiri dari 4 tahap yaitu: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

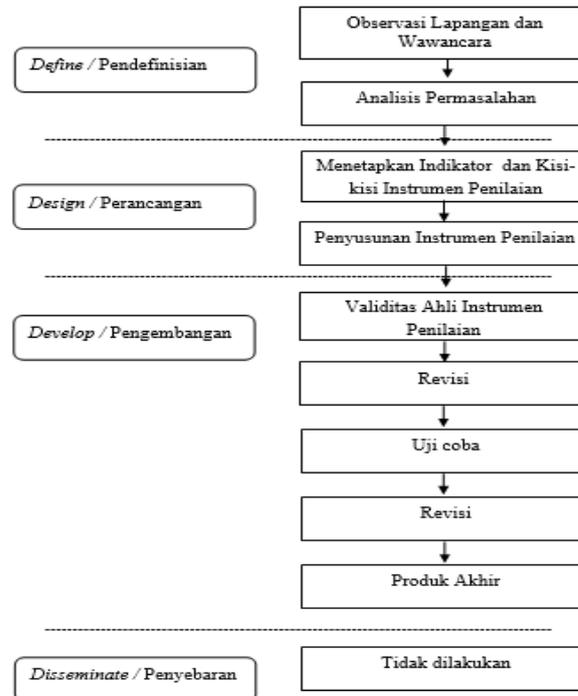
Pada penelitian awal yaitu tahap *define* atau pendefinisian dilakukan oleh peneliti dengan wawancara dan studi pustaka. Dari wawancara diperoleh informasi penilaian keterampilan yang dilakukan saat proses pembelajaran hanya sebatas keterampilan kerjasama saja sedangkan keterampilan komunikasi ilmiah belum dinilai dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Demak. Hal tersebut dikarenakan guru kurang dalam menyiapkan instrumen penilaian keterampilan. Oleh sebab itu maka diperlukannya pengembangan instrumen keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik untuk mengetahui keterampilan komunikasi ilmiah yang dimiliki oleh peserta didik. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan studi pustaka dengan menggunakan buku, jurnal atau literatur lainnya yang mendukung.

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap *design* atau perancangan. Instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah disusun berdasarkan kriteria keterampilan komunikasi ilmiah. Sebelum instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah disusun, terlebih dahulu dilakukan analisis kriteria keterampilan komunikasi ilmiah dengan menggunakan jurnal yang terkait, setelah itu disusun dimensi atau aspek yang terkait dengan keterampilan komunikasi ilmiah. Sebelum menulis pernyataan dibuat indikator soal terlebih dahulu.

Pada tahap ketiga yaitu tahap *develop* atau pengembangan. Instrumen divalidasi oleh tim ahli atau dosen untuk mengetahui kualitas instrumen secara teoritik. Setelah instrumen diperbaiki sesuai saran tim ahli, kemudian instrumen digunakan untuk uji coba kelompok kecil. Setelah instrumen diujicobakan instrumen diberi tanggapan atau respon oleh guru sebagai pengguna instrumen. Selain

itu, hasil dari uji coba dianalisis validitas instrumen setiap item pernyataan untuk mengetahui kevalidan instrumen serta analisis reliabilitas untuk mengetahui reliabilitas instrumen. Selanjutnya instrumen diperbaiki sesuai dengan respon atau tanggapan guru serta mengeluarkan pernyataan-pernyataan yang tidak valid.

Pada tahap terakhir yaitu tahap *Disseminate* / penyebaran. Tahap penyebaran tidak dilakukan penyebaran instrumen penilaian. Untuk lebih jelasnya alur atau tahapan dalam pengembangan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan lembar validasi oleh ahli, lembar respon atau tanggapan guru dan observasi. Analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menghitung persentase hasil penilaian validator dan responden. Selain itu, analisis data juga menggunakan analisis validitas serta reliabilitas terhadap instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam pembelajaran fisika kelas X SMA.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap awal yaitu tahap pendefinisian masalah terkait instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan yaitu berupa wawancara dan studi pustaka. Hasil dari wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di SMA Negeri 3 Demak yaitu Ibu Widyorini, S.Pd yang terkait dengan instrumen penilaian yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah penilaian keterampilan yang dilakukan saat proses pembelajaran hanya sebatas keterampilan kerjasama sedangkan, keterampilan komunikasi ilmiah belum dinilai dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Demak dikarenakan guru kurang dalam menyiapkan instrumen penilaian keterampilan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan studi pustaka dengan menggunakan buku, jurnal atau literatur lainnya yang mendukung.

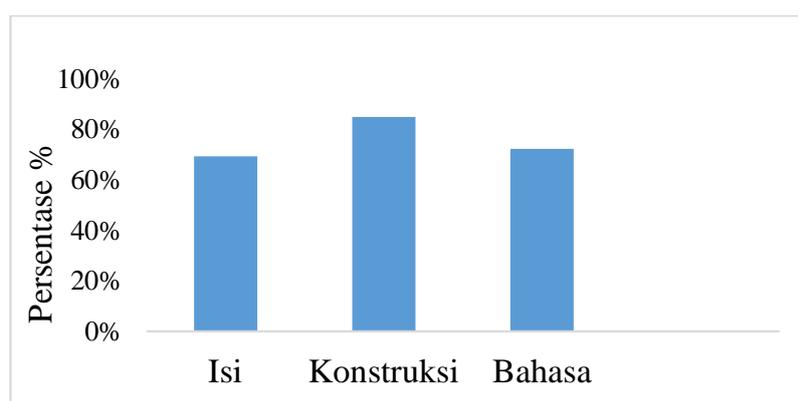
Tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan (*design*). Pada tahap perencanaan dilakukan penyusunan instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah yang meliputi menentukan tujuan, menyusun kisi-kisi instrumen, memilih bentuk instrumen, menentukan panjang instrumen, menyusun rubrik penilaian, dan menyusun pedoman pemberian skor. Pada tahap ini akan didapatkan desain awal produk yang berupa sampul, deskripsi teori, definisi konsep, definisi operasional, kisi-kisi instrumen, lembar penilaian, rubrik penilaian, pedoman pemberian skor, dan rekapitulasi nilai peserta didik.

Instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah terdiri dari 42 butir pernyataan yang terbagi menjadi empat aspek, yaitu 4 item pernyataan untuk mengukur keterampilan mengakses dan memanfaatkan sumber pustaka mutakhir, 8 item pernyataan untuk mengukur keterampilan menyumbangkan gagasan dalam kerja kelompok, 16 item pernyataan untuk mengukur keterampilan menyusun laporan sesuai panduan laporan karya ilmiah (tulisan), dan 13 item pernyataan untuk mengukur keterampilan mengkomunikasikan produk atau laporan secara lisan (presentasi). Selain itu, juga terdapat penilaian teman sejawat dan penilaian diri yang masing-masing terdiri dari 15 butir pernyataan. Instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah ini di buat oleh peneliti menggunakan skala likert dengan modifikasi dari peneliti. Modifikasi peneliti untuk instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah ini antara lain adalah kategori pilihan jawaban, pada skala likert biasanya terdapat lima skor penilaian, tapi dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan empat skor penilaian yaitu 0, 1, 2, dan 3.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan (*develop*). Pada tahap pengembangan terdapat dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. Kegiatan pertama yaitu *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada tahap ini setelah produk didapatkan design awal selanjutnya produk divalidasi oleh beberapa ahli. Pada penelitian ini validasi instrumen dilakukan oleh dua dosen dari Universitas PGRI Semarang dan satu dosen dari Universitas Islam Sultan Agung Semarang yaitu Ibu Duwi Nuvitalia, S.Pd. M.Pd., Ibu Susilawati, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Hevy Risqi M, M.Pd., yang masing-masing merupakan dosen ahli bidang evaluasi dan kurikulum. Hasil rata-rata dari ketiga ahli dapat dikategorikan sangat valid dengan persentase 75,55% dengan perolehan persentase masing-masing aspek sebesar 69,44% pada aspek isi yang dikategorikan valid, 85% pada aspek konstruksi yang dikategorikan sangat valid, dan 72,22% pada aspek bahasa yang dikategorikan valid. Hasil telaah ahli digunakan untuk memperbaiki desain awal instrumen. Hasil validasi dari tim ahli digunakan sebagai acuan dalam merevisi atau memperbaiki instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah yang digunakan untuk di uji cobakan kepada responden. Adapun data hasil persentase ketiga validasi ahli disajikan dalam Tabel 1 dan Gambar 2.

**Tabel 1.** Hasil Persentase Validasi Ketiga Ahli.

No.	Aspek Penilaian	Penilaian Validator	Skor Ideal	Persentase	Kriteria
1.	Isi	25	36	69,44 %	Valid
2.	Konstruksi	102	120	85 %	Sangat valid
3.	Bahasa	26	36	72,22%	Valid
Rata-Rata				75,55 %	Valid



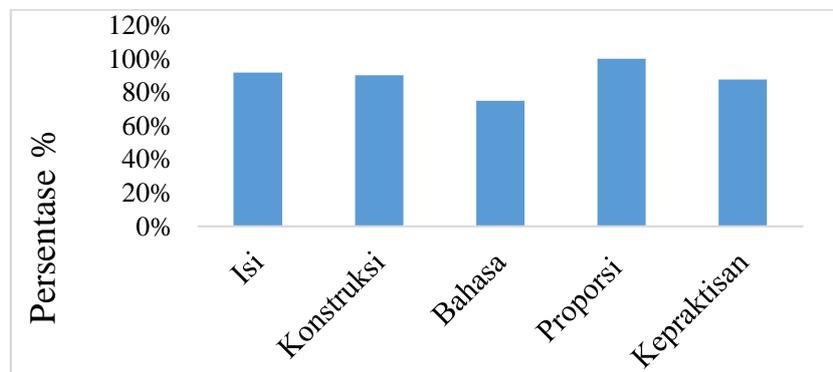
**Gambar 2.** Diagram Hasil Persentase Validasi Ketiga Ahli.

Kegiatan kedua pada tahap pengembangan yaitu *developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada kegiatan ini uji coba dilakukan pada kelompok kecil yaitu di kelas X MIA 1 di SMA Negeri 3 dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru fisika di kelas tersebut. Pada tahap uji coba juga dilakukan validasi guru yaitu berupa angket tanggapan atau respon guru fisika yaitu Ibu Widyorini, S.Pd., sebagai pengguna

instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah. Adapun hasil persentase tanggapan atau respon guru disajikan dalam Tabel 2 dan Gambar 3.

**Tabel 2.** Hasil Tanggapan Atau Respon Guru.

No.	Aspek Penilaian	Penilaian Validator	Skor Ideal	Persentase	Kriteria
1.	Isi	11	12	91,66 %	Sangat valid
2.	Konstruksi	36	40	90 %	Sangat valid
3.	Bahasa	9	12	75%	Sangat valid
4.	Proporsi	24	24	100%	Sangat valid
3.	Kepraktisan	7	8	87,5%	Sangat valid
Rata-Rata				88,83 %	Sangat valid



**Gambar 3.** Diagram Persentase Respon atau Tanggapan Guru.

Setelah produk diuji cobakan pada tahap selanjutnya yaitu merevisi kembali instrumen penilaian yang berdasarkan pada tanggapan atau respon guru, serta analisis validitas dan reliabilitas. Analisis tingkat validitas yang telah dilakukan oleh peneliti pada uji coba kelompok kecil dengan jumlah responden 32 peserta didik dengan  $r_{tabel} 0,35$  didapatkan hasil 4 (9,3%) item pernyataan yang tidak valid karena  $r_{xy} < 0,35$ , sedangkan 39 (90,7%) item pernyataan lainnya sudah valid dengan  $r_{xy} > 0,35$ . Pernyataan yang tidak valid antara lain item nomor 24, 29, 36, dan 43. Hasil identifikasi peneliti terhadap item yang tidak valid, disebabkan karena konstruksi, tata bahasa dan susunan kalimatnya yang kurang baik. Data hasil analisis tersebut menunjukkan instrumen penilain keterampilan komunikasi ilmiah sudah baik, namun masih ada beberapa item yang tidak valid, maka instrumen perlu disusun kembali dan item pernyataan yang tidak valid dibuang dari instrumen untuk menghasilkan produk instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah.

Selain analisis validitas, hal terpenting lainnya dalam analisis instrumen adalah indeks keandalan atau yang lebih dikenal dengan reliabilitas. Reliabilitas berfungsi untuk mengetahui sejauh mana alat penilaian dapat dipercaya sebagai alat ukur yang dapat menggambarkan kemampuan responden yang diukur. Batas indeks reliabilitas minimal adalah 0,700. Bila indeks ini lebih kecil dari 0,700 maka kesalahan akan melebihi batas, maka diusahakan indeks keandalan instrumen minimal adalah 0,700. Hasil analisis reliabilitas yang dilakukan oleh peneliti pada uji kelompok kecil menghasilkan indeks reliabilitas sebesar nilai  $r_{hitung} = 0,84432$  sedangkan  $r_{tabel} = 0,35$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah sudah reliabel.

Dari hasil analisis reliabilitas dalam penelitian menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah memiliki kategori korelasi tinggi dan signifikan yang memiliki nilai korelasi yang hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sarwi dkk (2013) dengan nilai sebesar  $r_{hitung} = 0,834$  yang memiliki kategori korelasi tinggi dan signifikan yang mengukur keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik. Sedangkan, hasil analisis reliabilitas dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Kulsum dkk, pada penelitian yang dilakukan Kulsum dkk didapatkan hasil bahwa instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan komunikasi

ilmiah memiliki tingkat korelasi rendah atau tidak signifikan dengan nilai  $r_{hitung} = 0,34$  untuk kelas kontrol dan  $r_{hitung} = 0,28$  untuk kelas eksperimen [7].

Berdasarkan validasi respon atau tanggapan guru serta analisis validitas maka instrumen diperbaiki atau direvisi kembali dengan mengeluarkan pernyataan yang tidak valid dalam instrumen. Produk akhir produk ini berisi 39 butir pernyataan dalam lembar observasi, serta 15 butir pernyataan untuk masing-masing lembar penilaian teman sejawat dan penilaian diri.

Selain itu, hasil uji konsistensi cohen's kappa pada instrumen keterampilan komunikasi ilmiah untuk lembar penilaian diri dan lembar penilaian teman sejawat sudah menunjukkan kriteria konsistensi yang istimewa sesuai dengan kategori kappa jika nilai kappa  $> 0,75$  karena hasil dari 32 peserta didik sebagai subjek pada uji coba terbatas menunjukkan nilai hasil konsistensi cohen's kappa  $> 0,75$ .

Tahap terakhir adalah penyebaran, pada tahap penyebaran produk yang telah direvisi beberap kali selanjutnya produk akan disebar pada kelompok yang lebih besar. Namun, tahap penyebaran tidak dilakukan oleh peneliti.

Sebelum menghasilkan produk akhir instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah, dalam penyusunan produk awal sampai produk akhir instrumen ada beberapa kendala yang dihadapi peneliti yaitu sulitnya mencari jurnal yang relevan dengan penelitian guna menyusun indikator penilaian keterampilan komunikasi ilmiah yang sesuai dengan aspek pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah. Oleh karena itu masukan dari tim ahli dan dosen pembimbing sangat bermanfaat untuk peneliti.

Setelah dilakukannya penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4D secara runtut dan hasil dari validasi ahli serta hasil dari uji coba produk maka instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dikategorikan sangat valid untuk digunakan dalam suatu proses pembelajaran.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa dalam penelitian pengembangan dihasilkan produk berupa instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam pembelajaran fisika kelas X SMA dengan kualitas sangat valid. Hal ini berdasarkan hasil validasi oleh tiga validator yang diperoleh kriteria sangat valid dengan rata-rata persentase 75,55%. Selain itu, berdasarkan respon atau tanggapan guru dengan kriteria sangat valid dengan persentase sebesar 88,83%. Serta analisis validitas instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah pada uji coba kelompok kecil, dengan jumlah responden 32 peserta didik dengan  $r_{tabel} 0,35$  didapatkan hasil 4 (9,3%) item pernyataan yang tidak valid karena  $r_{xy} < 0,35$ , sedangkan 39 (90,7%) item pernyataan lainnya sudah valid dengan  $r_{xy} > 0,35$ . Pernyataan yang tidak valid antara lain item nomor 24, 29, 36, dan 43. Sedangkan analisis reliabilitas instrumen menghasilkan indeks reliabilitas sebesar nilai  $r_{hitung} = 0,84432$  sedangkan  $r_{tabel} = 0,35$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah sudah reliabel.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing skripsi, siswa SMA Negeri 3 Demak dan Universitas PGRI Semarang yang telah membantu sehingga penelitian ini terselesaikan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hamdani 2011 *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: Pustaka Setia)
- [2] Scot S 2008 Perception of Students Learning Critical Thinking through Debate in a Technology Classroom: A Case Study The Journal of Technology Studies
- [3] The National Council Of Teacher Of Mathematics Dan The National Caenter For Education And Economy 2008 Communication [Www.Mathematicallycorrect.Com](http://www.mathematicallycorrect.com)
- [4] Sarwi, dkk 2013 Implementation Of Open Inquiry Experimental Wave Model To Develop Physics Students Scientific Communication Skill .
- [5] A.S Riyadi, Mosik 2014 Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Ilmiah Semarang: Universitas Negeri Semarang

- [6] Supandi 2013 Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Strategi Think Talk Write Berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematik Siswa SMP. Semarang: ISBN.
- [7] U. Kulsum S E Nugroho 2014 Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran Fisik Semarang: Universitas Negeri Semarang