

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* dengan rancangan model penelitiannya menggunakan *embedded eksperimental model*. Metode *mixed methods* memberi petunjuk cara pengumpulan dan analisis data serta perpaduan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif yang memberikan pemahaman secara lengkap, melibatkan pandangan filosofis dan kerangka kerja teoritis (Creswell, 2014). Metode *mixed methods* mengkombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menemukan hasil yang lebih baik dibandingkan jika hanya menggunakan salah satu pendekatan saja (misalnya hanya pendekatan kuantitatif atau pendekatan kualitatif saja). Penelitian ini sangat membutuhkan metode penelitian campuran (data kuantitatif dan kualitatif) untuk dapat menjawab tiga rumusan masalah/ pertanyaan penelitian seperti yang telah disampaikan pada bagian pendahuluan. Pada rumusan masalah pertama tentang bagaimana peningkatan penguasaan konsep siswa, data primer/ data utama tidak hanya membutuhkan data kuantitatif dari hasil test soal pada *pretest-posttest*. Pertanyaan penelitian tersebut membutuhkan data/ keterangan yang lebih luas untuk dapat memperoleh interpretasi yang lebih dalam tentang bagaimana peningkatan penguasaan konsep siswa. Interpretasi dari hasil peningkatan *pretest-posttest* (Kuantitatif) akan lebih lengkap apabila didukung oleh data-data pendukung berupa observasi peneliti dan wawancara (kualitatif).

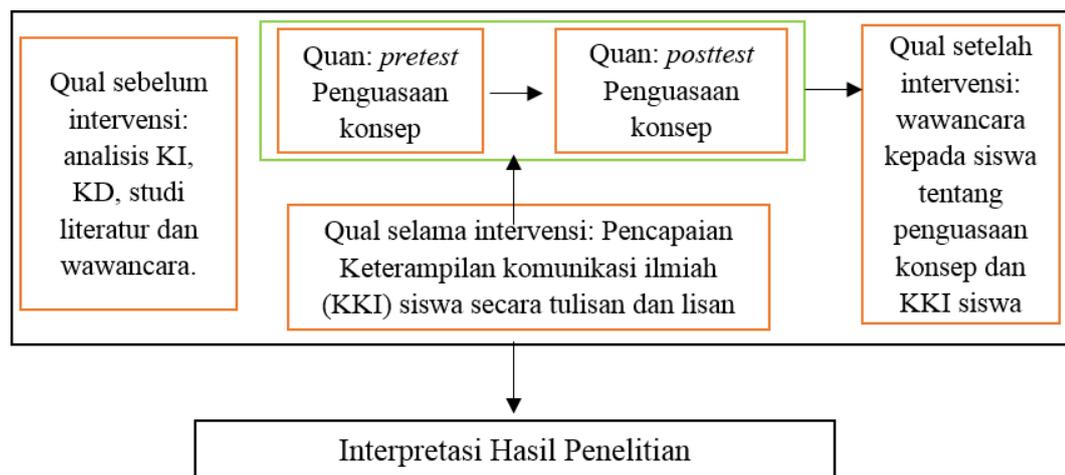
Pada rumusan masalah kedua dan ketiga tentang karakteristik keterampilan komunikasi ilmiah lisan dan tulisan siswa, penelitian ini menggunakan instrumen data kualitatif. Data keterampilan komunikasi ilmiah siswa diperoleh dari observasi menggunakan sejumlah rubrik penilaian terhadap kualitas komunikasi ilmiah siswa berdasarkan beberapa indikator. Selain itu, dibutuhkan sejumlah wawancara secara berkelompok terhadap hasil observasi terhadap pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Dengan demikian, penelitian ini membutuhkan metode campuran (*mixed methods*) untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih baik.

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam penelitian ini data kuantitatif merupakan data primer sedangkan data kualitatif sebagai data sekunder. Data kuantitatif sebagai data primer bertujuan untuk mengumpulkan data utama peningkatan penguasaan konsep melalui *test* tertulis dari tahap *pretest* hingga tahap *posttest*. Data sekunder berupa hasil wawancara diperlukan untuk melengkapi dan memberikan penguatan terhadap data penguasaan konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah. Tahapan model penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 0.1 *Embedded experimental Model*

Berdasarkan alur desain penelitian pada Gambar 3.1, dapat dijelaskan bahwa bagian pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data kualitatif sebelum melakukan intervensi. Pengumpulan data kualitatif ini diperoleh dari wawancara terhadap guru dan siswa, analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, maupun RPP yang digunakan dalam pembelajaran fisika dan wawancara terhadap guru dan siswa. Data kualitatif lainnya berupa studi literatur tentang penguasaan konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah temuan pada penelitian terdahulu pada penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah yang akan diselesaikan. Selama proses intervensi pada objek penelitian, data kualitatif diperoleh untuk melengkapi data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui pemberian *pretest* maupun *posttest* untuk mengumpulkan data penguasaan konsep siswa pada materi tekanan hidrostatis. Pengumpulan data kualitatif dilakukan pada kegiatan yang mendukung keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Setelah dilakukan intervensi yang dilakukan berupa model pembelajaran *challenge based learning* (CBL)

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUSAHAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berbantuan edmodo dan pengumpulan data kuantitatif melalui *pretest* dan *posttest*, pengumpulan data kualitatif tetap dilakukan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data kualitatif melalui wawancara dan angket terkait variabel terikat kepada siswa berdasarkan hasil pencapaian penguasaan konsep dan pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Kemudian, berdasarkan pengolahan data kuantitatif dan kualitatif maka diperoleh interpretasi data yang menjadi suatu hasil penelitian dan penarikan kesimpulan.

3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa SMK teknologi dan rekayasa di kelas X pada program Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH). Penetapan partisipan dari siswa SMK karena pelajaran fisika merupakan pelajaran dasar pada kurikulum 2013 revisi dan hanya dipelajari pada tahun pertama. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk mengajukan alternatif solusi agar jam pelajaran fisika yang terbatas di SMK dapat memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep dan keterampilan siswa SMK.

Partisipan penelitian ini diambil pada salah satu SMK Negeri yang berada pada kecamatan paling ujung dari ibu kota provinsi yang berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat. Lokasi SMK ini berada sekitar delapan jam dari kota Jambi. Sampel penelitian ini berjumlah 26 orang siswa yang terdiri dari lima orang siswa laki-laki dan 21 orang siswa perempuan. Partisipan ini terdiri dari usia yang bervariasi yaitu empat orang siswa berusia 17 tahun, 11 orang siswa berusia 16 tahun dan delapan orang siswa berusia 15 tahun. Sampel ini memiliki latar belakang budaya dan keadaan sosial yang berbeda-beda. Secara umum, mereka berasal dari keluarga petani karet dan juga petani kelapa sawit. Mereka ada yang berasal dari penduduk asli daerah setempat (melayu jambi) dan dari penduduk pendatang yang berasal dari suku Jawa, suku Batak, dan suku Minang. Sebagaimana diketahui bahwa, lokasi sekolah ini berada pada daerah yang masih banyak lahan hutan sekunder sehingga banyak penambahan penduduk yang berasal dari luar daerah yang bekerja sebagai pekerja kebun maupun membeli lahan di wilayah tersebut. Kondisi ini sebagai salah satu yang mempengaruhi latar belakang siswa yang cukup heterogen.

3.3 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi adalah kelompok besar yang diteliti dan diambil sampelnya. Partisipan adalah siswa atau objek yang diambil dari populasi yang merepresentasikan atau mewakili populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMK Negeri di Provinsi Jambi yang terdaftar pada semester genap tahun ajaran 2019/ 2020. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih sampel berdasarkan pertimbangan kondisi populasi penelitian. Partisipan yang dipilih merupakan siswa pada program keahlian Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura (ATPH). Pemilihan sampel ini mempertimbangkan topik fisika yang akan dipelajari dalam penelitian ini terhadap program keahlian sampel. Topik yang akan dipelajari pada penelitian ini adalah tentang tekanan hidrostatik. Selain itu, penggunaan media teknologi informasi dalam pembelajaran cenderung menjadi sesuatu yang baru bagi sampel ini. Penerapan teknologi dalam sebagian kegiatan pembelajaran fisika dapat membelajarkan siswa untuk menggunakan pengetahuan program keahlian mereka dalam mempelajari fisika. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penulis memilih partisipan penelitian siswa program keahlian Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura (ATPH).

Sampel penelitian ini diambil pada salah satu SMK Negeri yang berada pada kecamatan paling ujung dari ibu kota provinsi yang berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat. Lokasi SMK ini berada sekitar delapan jam dari kota Jambi. Sampel penelitian ini berjumlah 26 orang siswa yang terdiri dari lima orang siswa laki-laki dan 21 orang siswa perempuan. Sampel ini terdiri dari usia yang bervariasi yaitu empat orang siswa berusia 17 tahun, 11 orang siswa berusia 16 tahun dan delapan orang siswa berusia 15 tahun. Sampel ini memiliki latar belakang budaya dan keadaan sosial yang berbeda-beda. Secara umum, mereka berasal dari keluarga petani karet dan juga petani kelapa sawit. Mereka ada yang berasal dari penduduk asli daerah setempat (melayu jambi) dan dari penduduk pendatang yang berasal dari suku Jawa, batak, dan Minang. Sebagaimana diketahui bahwa, lokasi sekolah ini berada pada daerah yang masih banyak lahan hutan sekunder sehingga banyak penambahan penduduk yang berasal dari luar daerah yang bekerja sebagai pekerja kebun maupun membeli lahan di wilayah itu.

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4 Instrumen Penelitian Kuantitatif

3.4.1 Instrumen Penelitian Penguasaan Konsep

Instrumen penelitian penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian adalah soal uraian yang terdiri dari 3 tema, masing-masing tema terdiri dari 6 level kognitif (C1-C6) sehingga total 18 butir soal. Pemberian aitem soal dari level kognitif C1 sampai level kognitif C6 bertujuan untuk ketercapaian pengukuran variabel penguasaan konsep. Disisi lain, penyajian aitem soal dengan tiga tema pertanyaan yang berbeda pada setiap level kognitif bertujuan untuk mengetahui konsistensi pencapaian setiap siswa pada setiap level kognitif. Tiga kelompok tema pertanyaan ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 0.1
Sebaran Level Kognitif dan Tema Pertanyaan pada Aitem Soal

No Soal	Level Kognitif	Kode Soal	Tema Pertanyaan
1.	C1	A	Bendungan air untuk Pertanian
2.	C2	A	Bendungan air untuk Pertanian
3.	C3	A	Bendungan air untuk Pertanian
4.	C4	A	Bendungan air untuk Pertanian
5.	C5	A	Bendungan air untuk Pertanian
6.	C6	A	Bendungan air untuk Pertanian
7.	C1	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
8.	C2	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
9.	C3	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
10.	C4	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
11.	C5	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
12.	C6	B	Membuktikan kemurnian <i>pertalite</i>
13.	C1	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut
14.	C2	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut
15.	C3	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut
16.	C4	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut
17.	C5	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut
18.	C6	C	Tekanan Hidrostatik air danau & laut

Berdasarkan data pada Tabel 3.1, kita dapat mengetahui bahwa aitem soal nomor satu sampai nomor enam merupakan tema pertanyaan A dengan level kognitif C1 sampai C6. Tema pertanyaan A berhubungan dengan topik tekanan hidrostatik pada bendungan air sebagai prasarana pertanian. Aitem soal nomor tujuh sampai nomor 12 sebagai kelompok pertanyaan dengan tema pertanyaan B dengan level

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUSAHAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kognitif C1 sampai C6. Tema pertanyaan B berkaitan dengan mempelajari tekanan hidrostatis melalui tantangan untuk membuktikan kemurnian *pertalite*. Aitem soal nomor 13 sampai dengan nomor 18 merupakan kelompok pertanyaan C dengan level kognitif C1 hingga C6. Tema pertanyaan C berhubungan dengan tekanan hidrostatis pada air danau dan air laut. Masing-masing level kognitif terdiri dari tiga aitem soal dengan tema pertanyaan yang berbeda.

3.4.2 Analisis Instrumen Penguasaan Konsep

Analisis instrumen tes penguasaan konsep menggunakan Rasch model. Instrumen tes dilakukan sejumlah validasi sebelum digunakan untuk mengukur suatu variabel penelitian. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pengukuran oleh instrumen dapat mengukur suatu variabel apa yang seharusnya diukur (Sumintono, 2014). Analisis instrumen tes pada penelitian ini dilakukan untuk melakukan proses validitas isi (*content validity*), validitas kriteria terkait (*criterion related validity*) dan validitas konstruksi (*construct validity*). Hasil dari tiga bentuk validasi ini akan memberikan informasi kualitas instrumen tes serta bagian-bagian yang perlu untuk direvisi sebelum digunakan sebagai instrumen tes penelitian. Tiga bentuk validasi yang telah dilakukan akan dilaporkan pada penjelasan berikut ini.

3.4.2.1 Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi dilakukan oleh validator yang terdiri dari empat orang dosen ahli bidang pendidikan fisika dan satu orang guru pengajar mata pelajaran fisika di sekolah menengah kejuruan (SMK). Validator diberikan 18 butir soal *essay* yang akan diperiksa tentang kesesuaian butir soal terhadap empat item standar kriteria kesesuaian konten pada butir soal yang ditetapkan penulis bersama dosen pembimbing. Empat item kesesuaian konten terdiri dari: a) kesesuaian indikator soal dengan proses kognitif; b) kesesuaian indikator soal dengan soal; c) kesesuaian kunci jawaban dengan soal; dan d) kesesuaian tata bahasa soal. Validator memberikan dua bentuk penilaian yang terdiri dari pernyataan “sesuai” atau pernyataan “tidak sesuai”. Penilaian kesesuaian dari validator diberi kode satu (1) untuk pernyataan “tidak sesuai” sedangkan kode dua (2) untuk pernyataan “sesuai”. Pemeriksaan ini dilakukan sekitar tujuh sampai sembilan hari oleh

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

masing-masing validator. Terdapat beberapa penjelasan yang dapat dilaporkan dari hasil analisis validasi menggunakan *multirater* yang dibagi menjadi dua bagian utama yaitu laporan pengukuran oleh validator dan bagian laporan isis pada butir soal.

3.4.2.1.1 Laporan Pengukuran Oleh Validator

Laporan pada bagian ini akan memberikan informasi tentang tingkat konsistensi validator dalam memberikan penilaian dan tingkat kesulitan validator dalam memberikan kesesuaian terhadap instrumen tes. Hasil pengolahan data melalui *Software Many-Faceted* dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 0.2
laporan Pengukuran Validator

No	Rater	Model		Infit		Outfit		Correlation
		Measure	S. Error	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd	PtMea
1.	A	- 3.13	.55	1.36	.9	3.89	1.9	.05
2.	B	- .14	.32	.85	-1.1	.73	-1.2	.67
3.	C	- .14	.32	.84	-1.1	.75	-1.2	.67
4.	D	- 3.13	.55	.98	.0	.59	-.1	.31
5.	E	- 3.94	.74	1.06	.3	.58	.2	.19

Separation 2.95 *Strata* 4.26 *Reliability (not inter rater)* .90

Chi-square: 59.7 *Significance (probability)*: .00

Exact-Rater agreement: 530 = 73.6 % *expected*: 542.9 = 75.4 %

Analisis menggunakan *many-faceted* dapat memberikan sejumlah nilai statistik untuk disesuaikan dengan data model - fit. Berdasarkan nilai *logit* pada kolom *measure*, kita dapat menjelaskan bahwa semakin besar nilai *logit* maka diketahui bahwa validator tersebut paling sulit memberikan penilaian “sesuai” terhadap instrumen. Validator “B” dan validator “C” dengan *logit* -.14 merupakan validator yang paling sulit setuju dengan kesesuaian butir soal terhadap berbagai kriteria kesesuaian instrumen. Validator “A” dan validator “D” dengan *logit* -3.13 lebih mudah memberikan persetujuan kesesuaian terhadap butir soal dan item instrumen dibandingkan validator “B” dan validator “C”. Sedangkan untuk

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

validator “E” merupakan validator yang paling mudah memberikan persetujuan kesesuaian sejumlah item instrumen.

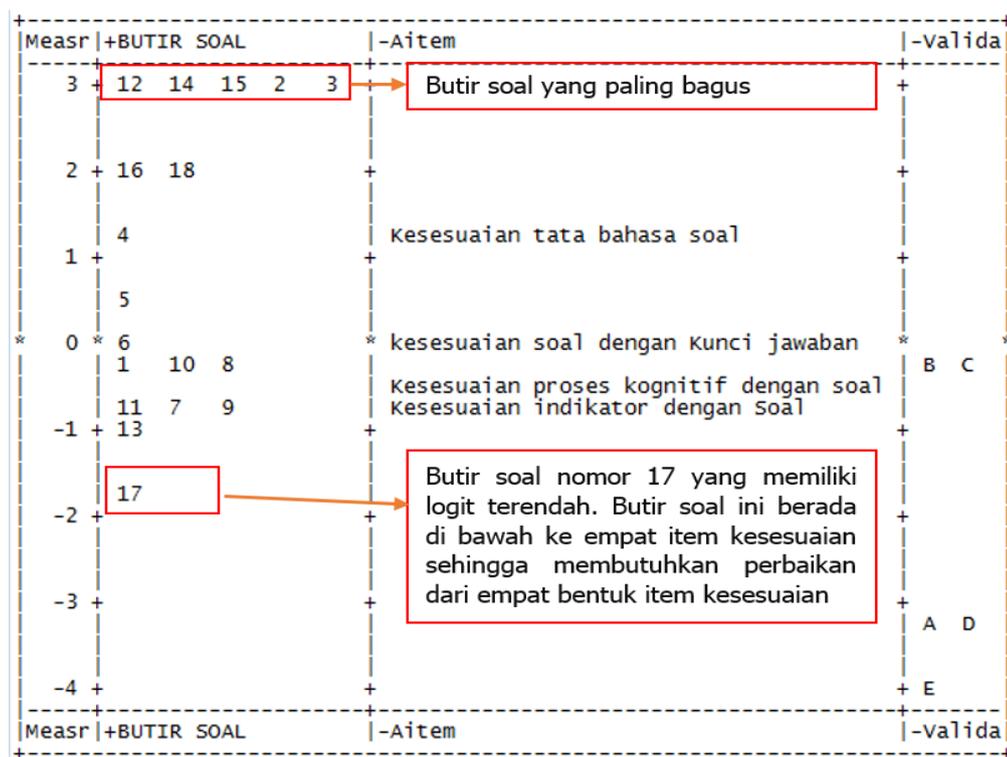
Disisi lain, nilai statistik *infit* dan *outfit* dapat mengukur kesesuaian validator dalam menilai instrumen tes. Nilai statistik *infit* dan *outfit* dianggap suatu model yang baik pada nilai statistik = 1. Penilaian validator dianggap tidak bagus pada rentang nilai *infit* $0.7 < fit > 1.3$. Berdasarkan data di atas terlihat bahwa nilai statistik *infit* empat validator berada pada rentang diatas 0.7 dan kurang dari 1.3 dan hanya satu validator yang sedikit lebih tinggi yaitu 1.36. dalam hal ini dapat dikatakan bahwa validator sudah bekerja dengan baik dalam mengukur kualitas instrumen. Selain itu kita juga dapat melihat dari nilai statistik ZStd. Batas rentang nilai statistik ZStd antara +1.96 sampai -1.96. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai statistik ZStd semua validator berada pada rentang nilai yang bagus. Informasi ini memberikan keterangan bahwa semua validator dianggap sudah bekerja dengan baik dan tidak kerjasama antara satu sama lain.

Pada bagian lainnya kita dapat melihat nilai statistik *Separation* 2.95. Indeks seperasi 2.95 hampir mendekati 3.0, dalam konteks data politomi indeks tersebut sudah mencapai indeks yang bagus sehingga dapat dikatakan penilaian yang diberikan validator representatif terhadap instrumen tes. Selain itu nilai indeks *Strata* 4.26 dan *Reliability (not inter rater)* .90 yang menunjukkan reliabilitas validator tergolong kepada kategori bagus. Pada sisi lain, nilai statistik *Chi-square*: 59.7 *Significance (probability)*: .00. Nilai probabilitas <15 %.

Keterangan tentang kualitas penilaian oleh validator juga dapat dilihat dari *Exact-Rater agreement*: 530 = 73.6 % dan *expected*: 542.9 = 75.4 %. Persentase keduanya tidak terdapat perbedaan yang jauh. Informasi ini memberikan keterangan bahwa data yang diberikan oleh validator tidak jauh berbeda dan menunjukkan konsistensi kebenaran dari pekerjaan validator. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa ada terdapat konsistensi internal yang tinggi dan kualitas yang bagus pada validator dalam menilai instrumen tes pada penelitian ini.

3.4.2.1.2 Laporan Item Butir Soal

Selain dari informasi tentang konsistensi internal validator dalam memberikan penilaian terhadap kelayakan suatu instrumen, analisis *Many-Faceted* juga dapat memberikan referensi tentang kualitas butir soal berdasarkan penilaian dari validator. Hasil dari analisis ini tentu sangat bermanfaat bagi internal peneliti dalam mempertimbangkan butir instrumen yang akan digunakan dalam suatu penelitian. Keputusan dalam menggunakan instrumen, revisi, menghilangkan butir-butir instrumen penelitian tertentu membutuhkan pertimbangan melalui suatu analisis yang baik. Analisis masing-masing butir soal dapat dimulai melalui hasil *wright map* yang diolah melalui *Software Many-Faceted* pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 0.2 Kualitas Butir Soal

Berdasarkan data yang ditunjukkan dari *wright map*, dapat terlihat sebaran item kesesuaian dan kualitas butir soal berdasarkan nilai *logit*. *Item* kesesuaian tata bahasa soal merupakan *item* yang paling sulit untuk dinilai oleh validator. Sedangkan item kesesuaian indikator dengan soal merupakan *item* yang paling mudah untuk dinilai oleh validator. Berdasarkan saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator diketahui bahwa terdapat beberapa soal yang memiliki

kalimat pertanyaan yang kurang sederhana dan berpotensi memiliki makna yang luas. Sehingga dengan demikian kalimat pertanyaannya masih dianggap belum sederhana yang akan sulit dipahami oleh siswa. Pada bagian berikutnya, *item* kesesuaian indikator dengan soal merupakan *item* kesesuaian yang paling mudah untuk disetujui oleh validator. Pada sisi lainnya, terdapat perbedaan kualitas masing-masing butir soal berdasarkan nilai *logit*.

Nilai *logit* tertinggi merupakan butir soal yang memiliki kualitas paling bagus sedangkan nilai *logit* rendah merupakan butir soal yang memiliki kualitas butir soal yang kurang bagus. Berdasarkan data pada Gambar 1 dapat kita kelompokkan kualitas masing-masing butir soal berdasarkan nilai *mean* dan standar deviasi. Hasil pengolahan data diperoleh nilai *mean* .96 dan nilai standar deviasi 1.82. Nilai *mean* .96 merupakan nilai *logit* tengah yang kemudian dijumlahkan dengan nilai standar deviasi 1.82. Hasil penjumlahan *mean* dan standar deviasi 2.78. Dengan demikian, *logit* butir soal > 2.78 merupakan kelompok pertama. Nilai *logit* butir soal < 2.78 sampai .96 merupakan kelompok kedua. Kemudian untuk kelompok ketiga adalah hasil pengurangan *logit* .96 dan 1.82 yaitu $- 0.82$. Dengan demikian nilai *logit* $< .96$ sampai $-.82$ merupakan kelompok ketiga dan kelompok keempat ialah $< -.82$. Klasifikasi pengelompokan kualitas masing-masing butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.3 tentang laporan kualitas butir soal.

Tabel 0.3
Laporan Pengukuran Butir Soal

Kualitas Butir Soal	Logit	Butir Soal	N
Sangat baik	> 2.78	2, 3, 12, 14, 15	5
Baik	< 2.78 sampai .96	16, 18, 4	3
Dapat diterima	$< .96$ sampai $-.82$	5, 6, 1, 8, 10, 7, 9, 11	8
Tidak dapat diterima	$< -.82$	13, 17	2

Separation 1.20 *Strata* 1.93 *Reliability* 0.59

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Chi-square: 43.9 d.f.: 17 *Significance (probability)*: .00

Berdasarkan laporan data statistik pada Tabel 3.3 kita dapat mengetahui bahwa terdapat kualitas butir soal yang terbagi menjadi empat kelompok. Ada lima butir soal yang berada pada kelompok dengan kualitas sangat baik dengan *logit* > 2.78. Tiga butir soal pada kelompok kedua dengan kualitas baik, kemudian delapan butir soal dengan batas yang masih dapat diterima serta terdapat dua butir soal yang dikelompokkan sebagai butir soal yang tidak dapat diterima. Butir soal dengan nomor 13 dan nomor 17 berada pada kelompok soal yang tidak dapat diterima oleh validator dengan *logit* < - .82. Informasi ini memberikan masukan yang sangat positif sebagai bahan pertimbangan peneliti dalam memperbaiki kualitas instrumen. Peneliti perlu meninjau kembali dua butir soal tersebut untuk diberikan suatu perbaikan ataupun tidak digunakan sebagai bagian dari instrumen. Saran dan masukan dari validator dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 0.4
Saran untuk Butir Soal yang Tidak Dapat Diterima

Butir Soal	Validator A	Validator B	Validator C	Validator D	Validator E
13	-	-	Ganti bagian wacana yang kurang logis	Perjelas besaran fisika yang akan ditanyakan	-
17	-	Tambahkan pertanyaan “mengapa” yang meminta siswa memberikan alasan atas jawabannya	Soal “berantai” tidak boleh digunakan	Sesuaikan besaran fisika yang digunakan pada perhitungan tekanan di danau dan laut	Perbaiki kalimat soal

Berdasarkan beberapa saran dari validator, butir soal nomor 13 disarankan untuk diperbaiki pada bagian kalimat pertanyaan dan wacana soal yang belum logis. Kalimat pertanyaan soal masih dinilai belum memiliki kejelasan pada aspek besaran fisika apa yang hendak ditanyakan kepada siswa. kalimat pertanyaan masih memberikan makna yang luas sehingga memiliki potensi yang besar kepada siswa memberikan jawaban besaran fisika lainnya yang masih berhubungan dengan wacana soal. selain itu, pada butir soal nomor 17 disarankan untuk mengganti butir soal yang “berantai”, perbaiki kalimat soal, menambahkan pertanyaan “mengapa” agar dapat mengukur kemampuan kognitif pada level

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengevaluasi, serta pada bagian kunci jawaban tidak konsisten antara jawaban satu dengan jawaban lainnya. Berdasarkan saran dan masukan dari validator terhadap butir soal ini, maka penulis melakukan revisi dan meninjau kembali instrumen tersebut dan mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing.

Analisis menggunakan *multirater* ini juga dapat memberikan keterangan butir soal dan aitem yang membingungkan validator. Keterangan ini dapat kita lihat pada gambar di bawah ini:

Cat	Score	Exp.	Resd	StRes	N	V	Nu	BU	N	Aitem
1	1	2.0	-1.0	-9.0	1	A	5	5	1	Kesesuaian indikator dengan soal
1	1	2.0	-1.0	-8.5	1	A	5	5	2	Kesesuaian proses kognitif dengan soal
1	1	2.0	-1.0	-4.7	1	A	11	11	1	Kesesuaian indikator dengan soal
1	1	2.0	-1.0	-4.4	1	A	11	11	2	Kesesuaian proses kognitif dengan soal
1	1	1.9	-.9	-4.1	5	E	6	6	4	Kesesuaian tata bahasa soal
1	1	1.9	-.9	-3.9	4	D	1	1	3	kesesuaian soal dengan kunci jawaban
1	1	1.9	-.9	-3.3	5	E	1	1	4	Kesesuaian tata bahasa soal
2	2	1.1	.9	2.4	3	C	11	11	4	Kesesuaian tata bahasa soal
1	1	1.8	-.8	-2.2	4	D	1	1	4	Kesesuaian tata bahasa soal

Gambar 0.3 Butir Soal dan Item yang Membingungkan Validator

Item yang paling membingungkan validator dapat dilihat dari *item* yang paling banyak muncul pada tabel di atas. *Item* yang paling membingungkan validator ialah aitem tentang kesesuaian tata bahasa soal. Data ini dapat menjadi bahan masukan bahwa diperlukan perbaikan dan ketelitian dalam menuliskan redaksi soal dan kalimat pertanyaan. Aitem kesesuaian soal dengan kunci jawaban merupakan aitem yang paling konsisten dan tidak meragukan validator. Informasi ini berarti bahwa pembuat soal paham dengan soal beserta kunci jawaban.

Tabel di atas juga memberikan keterangan bahwa kode validator yang paling sering muncul adalah validator A. Informasi ini memberikan keterangan bahwa validator A merupakan validator yang cenderung kurang konsisten dengan penilaiannya terutama pada butir soal nomor lima dan nomor 11. Selain itu, Validator yang tidak muncul pada tabel di atas ialah validator B. Hal ini berarti bahwa validator B merupakan validator yang konsisten dengan penilaiannya.

Butir soal yang paling banyak terlihat pada tabel ialah butir soal nomor 11 dan nomor 1. Dua butir soal ini merupakan butir soal yang paling membingungkan validator. Berdasarkan informasi pada *wright map* di atas, kedua soal ini memiliki kelemahan pada tata bahasa soal. Dengan demikian, dua butir

soal ini perlu diperbaiki tata bahasa redaksi soal dan kalimat pertanyaan agar tidak membingungkan pembaca.

Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan butir instrumen yang divalidasi cukup baik dan sesuai dengan empat aitem kesesuaian yang dievaluasi. Instrumen ini sebagian besar sudah dapat digunakan sebagai instrumen tes dalam mengukur penguasaan konsep siswa. Hanya terdapat dua butir soal yaitu nomor 13 dan nomor 17 yang perlu ditinjau kembali dan direvisi. Sedangkan pada empat aspek item yang divalidasi, item kesesuaian tata bahasa merupakan item yang perlu diperiksa kembali dan direvisi. Setelah dilakukan revisi maka tahap berikutnya akan dilakukan uji validasi dengan kriteria tata bahasa soal terhadap beberapa orang siswa dalam skala uji terbatas.

Sebelum dilakukan validasi, instrumen ini telah disusun oleh penulis bersama dengan arahan, saran dan bimbingan dalam waktu hampir dua bulan bersama dua orang dosen pembimbing. Hal ini sangat berdampak positif terhadap kualitas instrumen sebelum divalidasi oleh dosen ahli dan guru sebagai validator. Dengan demikian penulis mempertimbangkan bahwa butir soal secara keseluruhan tetap dapat digunakan sebagai instrumen pengukuran penguasaan konsep siswa. Beberapa saran dan kekurangan pada butir soal tertentu akan dilakukan revisi bersama dosen pembimbing.

3.4.2.2 Validitas Kriteria Tata Bahasa Soal

Analisis tata bahasa pada setiap butir soal menjadi bagian kedua setelah melakukan uji validitas isi (*content validity*). Analisis tata bahasa merupakan tahapan penting yang harus diperhatikan dalam sebuah instrumen untuk mengurangi potensi kesalahpahaman siswa dalam memahami soal tes. Berdasarkan hasil validasi isi oleh validator pada bagian sebelumnya, diketahui bahwa aitem kesesuaian tata bahasa soal merupakan item yang paling sulit untuk dinilai sesuai dan menjadi item yang paling membingungkan validator dalam menilai. Berdasarkan data tersebut maka penulis melakukan sejumlah revisi terhadap butir soal terutama dalam aspek tata bahasa soal. Hasil revisi dari aspek tata bahasa tersebut yang kemudian dilakukan uji coba terbatas kepada 10 orang

siswa di salah satu SMK Kabupaten Garut. Uji coba terbatas ini bertujuan untuk melihat respon siswa terhadap tata bahasa yang digunakan dalam soal setelah direvisi berdasarkan penilaian dari validator. Aitem yang akan diperhatikan pada bagian tata bahasa soal terbagi ke dalam dua aitem yaitu: 1) aitem pemahaman siswa terhadap bahasa soal; 2) aitem pemahaman siswa terhadap kalimat pertanyaan soal. Pengujian dua bentuk item tersebut berdasarkan saran dari validator pada tahap uji validitas isi yang telah dilakukan sebelumnya. Uji coba terbatas tentang tata bahasa soal dalam penelitian ini menggunakan empat pola respon kriteria penilaian yaitu: 1 = tidak setuju; 2 = cenderung tidak setuju; 3 = cenderung setuju; 4 = setuju.

Hasil respon siswa pada uji terbatas ini kemudian diolah menggunakan *multirater* Rasch model dengan bantuan *software many-faceted* versi 3.80.4. Setelah dilakukan pengolahan data, maka dapat dikelompokkan kualitas tata bahasa masing-masing butir soal berdasarkan nilai *mean* dan standar deviasi. Nilai statistik pengolahan data tentang validasi tata bahasa pada masing-masing butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.4 di bawah ini.

Total Score	Total Count	Obsvd Average	Fair (M) Average	+ Measure	Model S.E.	Infit MnSq	ZStd	Outfit MnSq	ZStd	Estim. Discrm	Correlation PtMea	PtExp	Nu Butir Soal
Kelompok I													
75	20	3.75	3.78	1.09	.56	1.35	.9	1.01	.2	.90	.48	.43	10 10
75	20	3.75	3.78	1.09	.56	.98	.0	1.83	-.1	1.10	.49	.43	18 18
71	19	3.74	3.78	1.05	.56	1.19	.5	1.01	.2	.94	.44	.44	11 11
74	20	3.70	3.73	.80	.52	1.10	.3	1.58	1.1	.82	.41	.46	4 4
74	20	3.70	3.73	.80	.52	1.23	.6	1.87	1.6	.65	.36	.46	5 5
70	19	3.68	3.72	.75	.53	.92	-.1	.96	.0	1.00	.43	.47	15 15
Kelompok II													
71	20	3.55	3.54	-.08	.46	1.02	.1	1.12	.4	.99	.55	.52	3 3
67	19	3.53	3.50	-.06	.47	.99	.0	1.13	.4	.87	.43	.54	6 6
67	19	3.53	3.50	-.06	.47	1.21	.7	1.36	1.0	.55	.33	.54	7 7
70	20	3.50	3.48	-.13	.45	1.02	.1	.91	-.1	1.13	.63	.54	12 12
66	19	3.47	3.46	-.19	.46	.88	-.3	.83	-.4	1.16	.56	.55	17 17
68	20	3.40	3.36	-.52	.43	.77	-.7	.84	-.4	1.25	.58	.57	2 2
68	20	3.40	3.36	-.52	.43	.87	-.3	.85	-.4	1.27	.66	.57	14 14
Kelompok III													
64	19	3.37	3.33	-.60	.44	.80	-.5	.89	-.2	1.12	.52	.58	9 9
67	20	3.35	3.30	-.70	.43	1.21	.7	1.23	.8	.62	.48	.58	8 8
67	20	3.35	3.30	-.70	.43	1.15	.5	1.10	.4	.77	.51	.58	16 16
63	19	3.32	3.27	-.79	.44	.55	-1.6	.55	-1.6	1.62	.69	.60	13 13
kelompok IV													
63	20	3.15	3.05	-1.40	.42	.58	-1.5	.59	-1.5	1.61	.73	.63	1 1
68.9	19.6	3.51	3.50	.00	.48	.99	.0	1.04	.1		.51		Mean (Count: 18)
3.8	.5	.17	.21	.74	.05	.21	.7	.31	.8		.11		S.D. (Population)
3.9	.5	.18	.22	.76	.05	.22	.8	.32	.9		.11		S.D. (Sample)

Model, Populn: RMSE .48 Adj (True) S.D. .56 Separation 1.17 Strata 1.90 Reliability .58
 Model, Sample: RMSE .48 Adj (True) S.D. .59 Separation 1.23 Strata 1.98 Reliability .60
 Model, Fixed (all same) chi-square: 41.2 d.f.: 17 significance (probability): .00

Gambar 0.4 Statistik Hasil pengolahan Data Tata Bahasa

Data pada Gambar 3.4 merupakan data statistik hasil pengolahan menggunakan *many-faceted*. Berdasarkan data tersebut, kita dapat melihat kualitas tata bahasa instrumen berdasarkan respon siswa sebagai validator. Nilai *infit* dan *outfit* pada bagian *Mnsq* dan *ZStd* memenuhi batas kriteria pengukuran yang baik. Nilai *Mnsq* yang baik untuk pengukuran berada pada rentang 0.5 – 1.5 *logit*.

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan data pada yang dilihat pada Gambar 2.1, *logit* Mnsq sudah berada pada rentangan tersebut. Hanya terdapat pada Mnsq *outfit* untuk butir soal nomor 4 dan nomor 5 yang memiliki nilai Mnsq masing-masing 1.58 dan 1.87 *logit*. Sumintono, 2015 menjelaskan nilai *logit* Mnsq 1.5 – 2.0 kurang bagus untuk pembuatan instrumen tapi tidak menurunkan kualitas. Berdasarkan rentangan tersebut maka soal nomor 4 dan nomor lima tidak menurunkan kualitas tata bahasa instrumen.

Kualitas tata bahasa masing-masing butir soal yang divalidasi oleh siswa dapat dikelompokkan berdasarkan nilai *mean* dan standar deviasi. Nilai mean .00 dan nilai standar deviasi (SD) .56. Pembagian kelompok *item* berdasarkan informai nilai rata-rata item (*mean*) dan SD yaitu kelompok I $> SD$, kelompok II $SD - mean - SD$, kelompok III $< SD$, sedangkan item yang *outlier item logit* $> 2SD$ dan $< 2 SD$ (Sumintono, 2015). Laporan pengelompokan kualitas tata bahasa soal menurut siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 0.5
Laporan Pengelompokan Tata Bahasa Soal

Kualitas Tata Bahasa Soal	Logit	Butir Soal	N
Sangat baik	$> .56$	10, 18, 11, 4, 5, 15, 3	7
Baik	$< .00$ sampai $-.56$	6, 7, 12, 17, 2, 14	6
Dapat diterima	$< -.56$ sampai -1.12	9, 8, 16, 13	4
Tidak dapat diterima	< -1.12	1	1

Mean: .00 ; Standar Deviasi: .56

Separation 1.17 *Strata* 1.90 *Reliability* 0.59

Chi-square: 43.9 d.f.: 17 *Significance (probability)*: .00

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 3.5 kita dapat melihat pengelompokan kualitas tata bahasa soal beserta nomor dan jumlah butir soal. kelompok kualitas tata bahasa soal dibagi menjadi empat kelompok yaitu nilai *logit* $> .56$ kelompok sangat baik, nilai *logit* $< .00$ sampai $-.56$ kelompok baik, nilai *logit* $< -.56$ sampai -1.12 kelompok tata bahasa butir soal yang dapat diterima dan nilai *logit* < -1.12 adalah kelompok yang tidak dapat diterima. Pengelompokan ini berdasarkan nilai *mean* dan nilai standar deviasi seperti yang

telah dikemukakan pada bagian pengelompokan kualitas butir soal pada tahap validasi isi.

Berdasarkan analisis data pada Tabel 3.5 Secara keseluruhan, tata bahasa soal pada instrumen tes ini sudah dapat dipahami dengan baik oleh siswa berdasarkan uji terbatas ini. Hanya terdapat satu soal yang harus ditinjau kembali untuk diperbaiki aspek kalimat pertanyaan maupun penggunaan kosa kata dan bahasa soal. Terdapat satu butir soal yang perlu dilakukan pemeriksaan kembali dari aspek tata bahasa soal. Butir soal nomor satu merupakan butir soal yang berada pada kelompok butir soal yang belum dapat dipahami dengan baik dari aspek tata bahasa soal.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa setelah memperoleh data statistik ini, diketahui bahwa siswa kurang paham dengan beberapa bagian soal nomor satu. Setidaknya ada dua *point* utama yang menyebabkan siswa belum memahami tata bahasa soal nomor tersebut. Pertama, siswa kurang memahami kalimat cerita pada wacana soal nomor satu. Kalimat yang kurang dipahami siswa pada wacana tersebut ialah kalimat “salah satu aspek yang mendukung kelangsungan aktivitas pertanian”. Berdasarkan informasi ini, penulis menganalisis bahwa siswa tidak memahami kalimat pada wacana soal dipengaruhi oleh faktor keterbatasan pengetahuan siswa pada topik wacana yang identik dengan kegiatan pertanian. Sedangkan siswa yang memvalidasi soal ini sedang belajar pada program keahlian multimedia. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa wajar jika siswa kurang memahami aspek tata bahasa soal nomor satu yang identik dengan program keahlian pertanian.

Disisi lain, berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa yang telah mengisi kuesioner ini diperoleh keterangan bahwa mereka kurang mengerti dengan maksud pertanyaan soal nomor satu. Padahal dari aspek penggunaan kosakata sudah dapat mereka pahami. Siswa mengungkapkan bahwa pada soal yang biasa mereka ketahui selalu terdapat angka-angka dari masing besaran fisika pada konsep tekanan seperti nilai tekanan, massa maupun percepatan gravitasi bumi. Sedangkan pada soal ini tidak terdapat angka-angka melainkan hanya diminta untuk menyebutkan besaran fisika yang terdapat pada air dalam bangunan bendungan. Berdasarkan keterangan tersebut maka penulis menyimpulkan bahwa

rendahnya nilai persetujuan siswa terhadap aspek pemahaman tata bahasa pada soal nomor satu disebabkan oleh penggunaan topik pertanian yang belum dipahami siswa serta siswa belum memahami konsep tekanan yang tersirat pada wacana soal.

Penulis menilai bahwa kesulitan siswa dalam memahami maksud soal tersebut wajar terjadi. Soal nomor satu ini memang dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyebutkan besaran fisika pada topik pertanian setelah siswa mendapatkan kegiatan pengamatan suatu fenomena di awal pembelajaran. Dengan demikian, instrumen tes ini dapat dikatakan sudah memenuhi uji validitas isi dan juga uji validitas kriteria tata bahasa dengan baik dan dapat untuk digunakan sebagai instrumen.

3.4.2.3 Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen ini dilakukan untuk melihat beberapa bagian penting pada sebuah instrumen soal yang layak untuk digunakan sebagai alat evaluasi hasil belajar siswa pada kegiatan penelitian. Beberapa *point* yang dapat dilaporkan dari hasil uji coba ini seperti Reliabilitas (reliabilitas *person*, reliabilitas aitem, dan *alpha cronbach*), validitas tingkat instrumen (validitas konstruk), validitas tingkat item (*fit statistic:how good* dan *how much*). Berikut ini akan dilaporkan beberapa *point* dari hasil coba tersebut beserta data statistik.

1. Reliabilitas

Reliabilitas menjelaskan seberapa jauh pengukuran yang dilakukan berkali-kali akan menghasilkan informasi yang sama (Sumintono, B & Widhiarso, W, 2014: 31). Analisis reliabilitas menggunakan *software Winsteps Versi 4.4.1* yang akan melihat reliabilitas stabilitas instrumen. Reliabilitas stabilitas digunakan untuk mengetahui apakah sebuah instrumen yang dikenakan kepada orang yang sama dan dalam kondisi yang sama, namun dalam waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang hampir sama dan setara. Reliabilitas instrumen dapat dilihat dari tiga aspek yaitu reliabilitas *item*, reliabilitas *person* dan nilai

Alpha Cronbach. Berdasarkan hasil uji coba instrumen di salah satu SMK di Kabupaten Garut diperoleh reliabilitas instrumen seperti pada Tabel 3.6

Tabel 0.6
Reliabilitas *Person*, *Item* dan *Alpha cronbach*

	<i>Separation</i>	<i>Reliability</i>	<i>Alpha Cronbach</i>
<i>Person</i>	2,02	0,80	0,83
<i>Item</i>	5,68	0,97	

Berdasarkan data pada Tabel 3.6, Reliabilitas *person* 0,80 termasuk pada kategori bagus (0,8-0,90), reliabilitas *item* 0,97 termasuk pada kategori istimewa ($>0,94$), sedangkan nilai *Alpha cronbach* $> 0,8$ bagus sekali (Sumintono, 2015). Data ini memberikan reliabilitas aspek *person* maupun *item* yang baik sebagai reliabilitas instrumen. Hasil ini dipengaruhi oleh jumlah item dan juga jumlah siswa yang relatif cukup banyak dalam suatu sampel uji coba soal.

2. Validitas Tingkat Instrumen (Validitas Konstruktif)

Validitas instrumen adalah seberapa jauh pengukuran oleh instrumen dapat mengukur atribut apa yang harusnya diukur (Sumintono, B & Widhiarso, W, 2014 : 34). Dalam penelitian ini terdapat tiga jenis validitas yang akan diperhatikan yaitu validitas isi, validitas konstruksi dan validitas kriteria terkait. Validitas isi digunakan untuk mengetahui apakah keseluruhan definisi konseptual telah sepenuhnya direpresentasikan dalam pengukuran. Validitas isi diketahui melalui penilaian kualitas isi instrumen oleh lima orang validator. Validator ini terdiri dari empat orang dosen pendidikan fisika dan satu orang guru SMK yang mengajar mata pelajaran fisika. Validitas konstruksi digunakan untuk menjelaskan seberapa baik pengukuran telah sesuai dengan ekspektasi teoritis. Validitas kriteria terkait adalah suatu indikator yang dibandingkan pengukuran lain dengan konsep yang sama. Validitas instrumen ini akan di analisis menggunakan *software Winsteps Versi 4.4.1*.

Validitas konstruk menyatakan apakah aitem-aitem dapat mengukur keragaman abilitas responden. Dalam hal ini dapat dilihat melalui nilai *raw variance*. Berdasarkan pengolahan data hasil uji coba ini diperoleh nilai *raw variance* 63,4 %. Persentase ini menunjukkan bahwa validitas konstruk cukup

bagus (>40 %). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen tes secara keseluruhan dapat mengukur dengan baik keragaman abilitas responden/ siswa. Validitas konstruk yang di atas standar ini dapat dipengaruhi oleh butir soal yang dirancang dengan keragaman level kognitif. Instrumen tes ini tersusun oleh enam level kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom edisi revisi serta masing-masing level kognitif terdiri dari tiga butir soal dengan tema pertanyaan yang berbeda. Pertimbangan dalam menyusun tingkat keragaman level kognitif dianggap dapat mempengaruhi kualitas instrumen dalam mengukur keragaman abilitas siswa.

3. Validitas Tingkat Item

Analisis menggunakan Rasch model dapat memberikan referensi validitas secara keseluruhan maupun kepada tingkat validitas *item*. Validitas tingkat item ini dapat dilihat dari *fit statistic* dan DIF. Pada bagian ini penulis hanya melihat dari *fit statistic* pada sub bagian *how good* dan *how much*.

a. *Fit Statistic : How Good (Ketepatan Pengukuran)*

Fit statistic pada bagian *how good* Menjelaskan tentang ketepatan pengukuran dan apakah *item* dapat dipahami dengan baik oleh responden. Variabel yang perlu kita perhatikan dalam mengetahui *how good item* dapat dilihat dari *outfit* MNSQ ($0,50 < x < 1,50$), ZSTD ($-2,0 < x < +2,0$) atau PTMEA CORR $0,4 < x < 0,85$ (Sumintono, 2015). Berdasarkan pengolahan data pada instrumen uji coba ini diperoleh nilai *logit* masing-masing butir soal. Pada penelitian ini, masing-masing butir soal diberikan kode yang berbeda berdasarkan level kognitif dan tema pertanyaan soal. Setiap butir soal diberikan kode C dan diikuti oleh angka 1 sampai angka 6 sebagai kode level kognitif. Sedangkan kode terakhir pada setiap soal diberikan kode huruf “a”, “b”, atau “c” sebagai kode dari tema pertanyaan. Data analisis ketepatan pengukuran butir soal berdasarkan hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Gambar 3.5:

TABLE 13.1 C:\Users\buchori\Desktop\UJI COBA C.p ZOU854WS.TXT Feb 19 2020 13:45
 INPUT: 31 Person 18 Item REPORTED: 31 Person 18 Item 4 CATS MINISTEP 4.4.1

Person: REAL SEP.: 2.02 REL.: .80 ... Item: REAL SEP.: 5.68 REL.: .97

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
9	51	31	3.34	.33	.55	-2.23	.53	-2.04	.66	.45	74.2	61.5	C3b
10	59	31	2.52	.31	.40	-3.08	.42	-2.90	.64	.49	87.1	63.2	C4b
11	62	31	2.23	.31	1.12	-.56	1.10	-.48	.32	.50	64.5	62.7	C5b
12	62	31	2.23	.31	.91	-.27	.90	-.33	.48	.50	58.1	62.7	C6b
8	65	31	1.94	.31	.95	-.13	.97	-.02	.36	.51	67.7	61.8	C2b
18	74	31	1.10	.31	1.59	2.18	1.56	2.09	.45	.53	48.4	57.3	C6c
1	79	31	.63	.31	1.28	1.15	1.31	1.24	.39	.53	41.9	58.4	C1a
6	79	31	.63	.31	1.61	2.21	1.62	2.23	.55	.53	45.2	58.4	C6a
7	83	31	.25	.31	.93	-.18	.93	-.21	.74	.53	64.5	61.5	C1b
5	84	31	.15	.31	.98	-.01	.98	.01	.64	.53	71.0	62.0	C5a
4	87	31	-.14	.31	1.00	-.08	.98	-.00	.46	.53	67.7	63.8	C4a
17	87	31	-.14	.31	.66	-1.41	.65	-1.47	.24	.53	74.2	63.8	C5c
16	89	31	-.34	.32	.66	-1.42	.65	-1.47	.44	.53	80.6	64.2	C4c
13	92	31	-.64	.32	.80	-.74	.80	-.75	.71	.53	64.5	64.3	C1c
14	110	31	-2.61	.36	1.36	1.49	1.19	.78	.62	.50	67.7	66.2	C2c
15	113	31	-3.04	.39	.91	-.28	.77	-.72	.72	.49	77.4	72.6	C3c
2	116	31	-3.55	.44	1.53	1.58	1.21	.63	.29	.47	74.2	79.7	C2a
3	120	31	-4.56	.58	1.06	.27	.90	.08	.38	.42	87.1	88.6	C3a
MEAN	84.0	31.0	.00	.34	1.02	.0	.97	-.1			67.6	65.1	
P. SD	19.9	.0	2.15	.07	.34	1.4	.32	1.3			12.5	7.6	

Gambar 0.5 Item Statistics

Berdasarkan hasil pengolahan data pada gambar di atas, dapat terlihat bahwa secara keseluruhan semua *item* sudah dapat dipahami dengan baik oleh responden. Hanya saja terdapat dua *item* dengan C4b dan C6a yang memperoleh nilai MNSQ dan ZSTD sedikit berada diluar interval yang baik. Dua *item* ini dapat menjadi bahan koreksi untuk direvisi atau akan tetap dapat digunakan. Hal ini dikarenakan selisih nilai MNSQ atau ZSTD yang diperoleh tidak begitu besar.

b. Fit Statistic : How Much (tingkat kesulitan *item* dan nilai logit *item*).

Informasi tentang tingkat kesulitan *item* dan nilai logit dapat dilihat pada pengelompokan pada Gambar 3.6 di bawah ini.

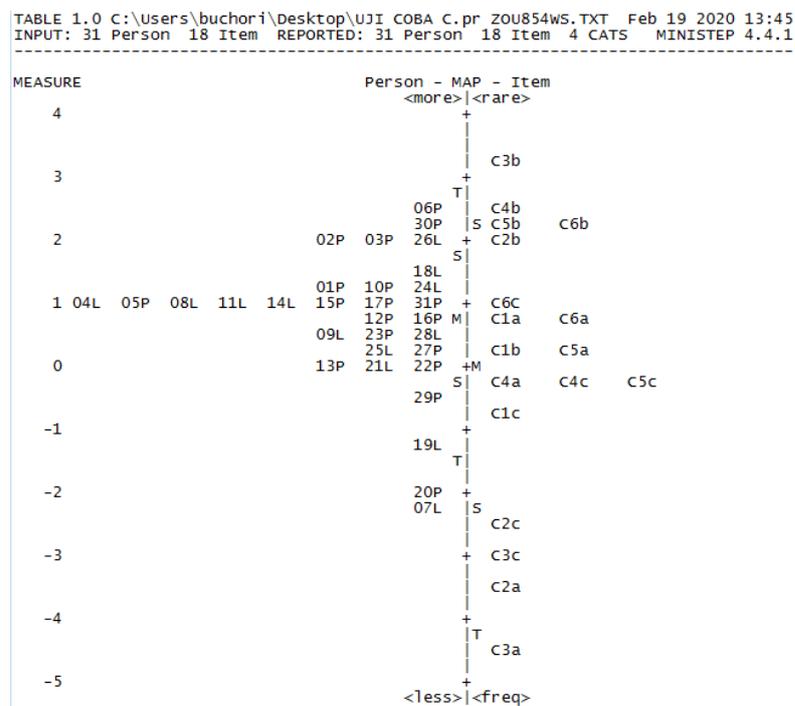
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
kelompok atas													
9	51	31	3.34	.33	.55	-2.23	.53	-2.04	.66	.45	74.2	61.5	C3b
10	59	31	2.52	.31	.40	-3.08	.42	-2.90	.64	.49	87.1	63.2	C4b
11	62	31	2.23	.31	1.12	.56	1.10	.48	.32	.50	64.5	62.7	C5b
12	62	31	2.23	.31	.91	-.27	.90	-.33	.48	.50	58.1	62.7	C6b
kelompok tengah													
8	65	31	1.94	.31	.95	-.13	.97	-.02	.36	.51	67.7	61.8	C2b
18	74	31	1.10	.31	1.59	2.18	1.56	2.09	.45	.53	48.4	57.3	C6c
1	79	31	.63	.31	1.28	1.15	1.31	1.24	.39	.53	41.9	58.4	C1a
6	79	31	.63	.31	1.61	2.21	1.62	2.23	.55	.53	45.2	58.4	C6a
7	83	31	.25	.31	.93	-.18	.93	-.21	.74	.53	64.5	61.5	C1b
5	84	31	.15	.31	.98	-.01	.98	.01	.64	.53	71.0	62.0	C5a
4	87	31	-.14	.31	1.00	.08	.98	.00	.46	.53	67.7	63.8	C4a
17	87	31	-.14	.31	.66	-1.41	.65	-1.47	.24	.53	74.2	63.8	C5c
16	89	31	-.34	.32	.66	-1.42	.65	-1.47	.44	.53	80.6	64.2	C4c
13	92	31	-.64	.32	.80	-.74	.80	-.75	.71	.53	64.5	64.3	C1c
kelompok bawah													
14	110	31	-2.61	.36	1.36	1.49	1.19	.78	.62	.50	67.7	66.2	C2c
15	113	31	-3.04	.39	.91	-.28	.77	-.72	.72	.49	77.4	72.6	C3c
2	116	31	-3.55	.44	1.53	1.58	1.21	.63	.29	.47	74.2	79.7	C2a
kelompok outlier													
3	120	31	-4.56	.58	1.06	.27	.90	.08	.38	.42	87.1	88.6	C3a
MEAN	84.0	31.0	.00	.34	1.02	.0	.97	-.1			67.6	65.1	
P. SD	19.9	.0	2.15	.07	.34	1.4	.32	1.3			12.5	7.6	

Gambar 0.6 Pengelompokan Tingkat Kesulitan Butir Soal

Informasi tentang tingkat kesulitan item dapat dilihat pada nilai *logit* pada kolom *measure* pada Gambar 3.2, nilai *logit item* tertinggi +3,34 untuk *item* C3b sedangkan nilai *logit* terendah -4,56 untuk *item* C3a. Data *logit* ini dapat dikelompokkan berdasarkan nilai *logit mean* dan SD sehingga terdapat empat kelompok. Kelompok atas terdapat empat *item*, kelompok tengah terdapat 10 *item*, kelompok bawah terdapat tiga *item* dan kelompok terakhir *outlier* terdiri dari satu *item*. Berdasarkan sebaran data tersebut dapat terlihat bahwa tingkat kesulitan soal sangat beragam terutama pada kelompok tengah. Pada kelompok bawah dan kelompok atas tidak terlalu beragam. Hal ini sudah cukup baik dalam aspek keragaman soal (*item*). kelompok *outlier* dapat dipertimbangkan kembali oleh peneliti tentang keputusan yang akan dilakukan untuk revisi atau membuang soal tersebut.

Berdasarkan analisis hasil statistik data pada Gambar 3.6, ditemukan satu *item* soal yang berada diluar rentang batas normal Zstd (-1.9-1.9) dan Mnsq (0.5 – 1.5). *item* soal C6c memiliki nilai *logit* Zstd pada masing-masing *infit* dan *outfit* 2.18 dan 2.09. Nilai *logit* ini berada pada rentang nilai Zstd 2.0 – 2.9 yang implikasi pada pengukuran yaitu data tampak tidak dapat diprediksi (Sumintono, 2015). Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, penulis akan memperbaiki kalimat pertanyaan pada soal tersebut serta batasan rubrik penilaian yang lebih jelas. Disisi lain, nilai *logit* Mnsq butir soal C6c ini pada *infit* dan *outfit* masing-masing 1.56 *logit* dan 1.59 *logit*. Nilai *logit* ini berada

pada rentang 1.5 – 2.0 yang implikasi pada pengukurannya adalah kurang bagus untuk pembuatan instrumen tapi tidak menurunkan kualitas soal (Sumintono, 2015). Dengan demikian, soal C6c masih layak untuk digunakan sebagai instrumen pengukuran. Sebaran data tingkat kesulitan masing-masing butir soal juga dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 0.7 pengelompokan Tingkat Kesulitan Butir Soal

Analisis menggunakan Rasch model dapat memberikan banyak referensi yang diantaranya tentang tingkat kesulitan masing-masing butir soal. Berdasarkan data pada Gambar 3.7, kita dapat melihat bahwa butir soal dengan kode C3b merupakan soal yang paling sulit dan sudah dibatas *outlier*. Soal C3b ini tentang pemahaman siswa terhadap langkah-langkah penyelesaian tantangan dari suatu masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sepertinya memang menjadi sesuatu yang sulit untuk dijawab jika siswa kurang menguasai konsep dengan baik atau siswa belum pernah mencoba melakukan kegiatan tersebut. Selain itu, empat butir soal tersulit berikutnya ialah soal C3b, C4b, C2b dan C6b. Berdasarkan data ini kita dapat mengetahui bahwa ternyata hampir semua soal dengan tema pertanyaan B merupakan soal yang paling sulit dijawab oleh siswa. Soal level kognitif C1b (mengingat) pun masih berada di atas rata-rata tingkat kesulitan soal. Data ini memberikan

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

informasi bahwa tema pertanyaan B merupakan pertanyaan yang paling sulit dijawab benar oleh siswa. pertanyaan pada tema B ini mengacu pada tema tentang suatu tantangan yang diberikan kepada siswa untuk membuktikan kemurnian suatu *pertalite* berdasarkan prinsip Tekanan Hidrostatik. Berdasarkan keterangan yang diberikan oleh guru di tempat melakukan uji coba instrumen ini memberikan keterangan bahwa siswa belum pernah melakukan pembelajaran berbasis tantangan atau praktikum tentang pembuktian kemurnian suatu zat menggunakan prinsip perbedaan massa jenis pada Tekanan Hidrostatik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kesulitan siswa dalam menjawab soal ini dikarenakan tema pertanyaan tersebut belum pernah dipelajari kemudian penguasaan konsep siswa pada materi Tekanan hidrostatik belum dapat digunakan dalam menyelesaikan sebagian tantangan dari suatu masalah.

Selain itu, kita dapat melihat butir soal dengan kode C2a, C3a, C2c dan C3c yang merupakan butir soal dengan nilai *logit* < -2. Kesulitan soal ini berada di bawah kemampuan semua siswa. Dengan demikian, hampir semua siswa menjawab dengan benar ke empat butir soal ini. Dalam konteks soal untuk menguji hasil belajar siswa, sebaran tingkat kesulitan yang beragam mulai dari yang paling sulit hingga yang mudah tidak menjadi persoalan. Hal ini tentu dikarenakan tingkat kemampuan dalam memahami setiap siswa juga berbeda-beda. Jika akan menggunakan soal untuk menyeleksi siswa pada kompetensi tertentu maka memilih butir soal yang hanya memiliki kesulitan yang tinggi menjadi pilihan yang tepat.

Berdasarkan butir soal yang tergolong kepada kelompok rendah seperti yang telah dikemukakan di atas, hanya terdapat dua butir soal yang meleawati batas *outlier* yaitu butir soal C3b dan C3a. butir soal C3b menjadi sulit dikarenakan siswa belum pernah mempelajari prosedur penyelesaian tantangan masalah menggunakan prinsip Tekanan hidrostatik. Dengan demikian, penulis masih dapat menerima pertimbangan tersebut dan hal ini tentu akan menjadi sesuatu yang dapat diperhatikan perubahan pada siswa setelah menerapkan sejumlah *treatment* pada penelitian nanti. Sedangkan

untuk butir soal C3a, penulis beranggapan bahwa soal ini dapat dengan mudah dikerjakan oleh hampir semua siswa dikarenakan sangat banyak ditemukan pada soal-soal ujian, latihan contoh soal maupun dalam berbagai bahan ajar. Soal ini hanya membutuhkan penerapan dari suatu rumus tekanan Hidrostatik. Disisi lain, pada level yang sama yaitu kognitif pada C3b dan C3c, tidak termasuk kedalam posisi *outlier*. Dengan demikian, karena hanya satu butir soal dari tiga butir soal pada level kognitif menerapkan yang berada pada kelompok *outlier*, maka penulis akan menggunakan butir soal C3a sebagai bagian dari instrumen tes pada penelitian penguasaan konsep siswa pada materi Tekanan Hidrostatik.

3.5 Instrumen Penelitian Kualitatif

3.5.1 Penguasaan Konsep

Instrumen kualitatif penguasaan konsep terdiri dari lembar wawancara kepada siswa secara berkelompok. Kegiatan wawancara ini sebagai data pendukung/ data sekunder untuk melengkapi data utama/ primer berupa hasil peningkatan *logit pretest-posttest*. Respon siswa pada kegiatan wawancara diinterpretasikan ke dalam bagian hasil analisis data secara kuantitatif secara keseluruhan maupun individu siswa. Instrumen kualitatif penguasaan konsep dapat dilihat pada bagian lampiran.

3.5.2 Teknik Analisis instrumen Penguasaan Konsep

Instrumen kualitatif penguasaan konsep berupa butir-butir pertanyaan wawancara dianalisis secara kualitatif oleh penulis dan dosen pembimbing. Butir pertanyaan instrumen wawancara tentang penguasaan konsep bersifat umum dan fleksibel yang menyesuaikan dengan perkembangan siswa pada saat pengambilan data. Data kualitatif penguasaan konsep melalui hasil wawancara kepada siswa berupa keterangan/ penjelasan secara lisan. Data kualitatif ini kemudian digunakan untuk mendukung hasil pengolahan data kuantitatif penguasaan konsep. Pertanyaan pokok yang digunakan dalam mengumpulkan data kualitatif ini dapat dilihat pada bagian lampiran.

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUSAHAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.5.3 Keterampilan Komunikasi ilmiah

Instrumen keterampilan komunikasi ilmiah terdiri dari lembar kegiatan siswa (LKS) dan dua video komunikasi lisan siswa. instrumen LKS digunakan untuk mengukur tiga sub keterampilan komunikasi ilmiah tulisan siswa yang terdiri dari: 1) mencari informasi (*information retrieval*); 2) menulis laporan (*scientific reading*); dan 3) representasi informasi (*information representation*). Penilaian pencapaian ketiga sub keterampilan ini menggunakan tiga rubrik penilaian kualitas komunikasi ilmiah tulisan. Tiga rubrik penilaian kualitas komunikasi ilmiah tulisan terdiri dari: 1) rubrik penilaian kualitas mencari informasi; 2) rubrik penilaian kualitas menulis laporan; dan 3) rubrik penilaian kualitas representasi informasi tabel ke dalam bentuk verbal. Instrumen keterampilan komunikasi ilmiah lisan siswa terdiri dari dua video komunikasi lisan siswa. Video pertama berisi tentang menyampaikan informasi secara lisan berdasarkan hasil mendengar dan mengamati video. Video kedua berisi tentang menyampaikan informasi secara lisan berdasarkan hasil membaca tulisan. Kedua video ini dinilai menggunakan masing-masing rubrik kualitas menyampaikan informasi berdasarkan mendengar dan mengamati video dan berdasarkan hasil bacaan. Masing-masing rubrik ini menggunakan lima indikator yang sama yaitu: 1) isi informasi; 2) kelancaran berbicara; 3) volume suara; 3) kontak mata; 4) dan 5) bahasa tubuh. Penilaian komunikasi ilmiah tulisan dilakukan oleh satu orang (peneliti) sedangkan penilaian komunikasi ilmiah siswa secara lisan dilakukan oleh lima orang *observer*. Bentuk instrumen dan rubrik penilaian komunikasi ilmiah dapat dilihat pada bagian lampiran. Penjelasan terkait instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 0.7
Daftar Instrumen Penelitian

No	Sub Keterampilan komunikasi ilmiah	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1	Mencari infomasi	Siswa	Observasi terhadap produk tugas siswa berupa sumber informasi/ materi yang dikumpulkan pada LKS	Lembar kegiatan siswa (LKS) dan rubrik penilaian tulisan rangkuman dari berbagai informasi

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2	Membaca tulisan ilmiah	Siswa	Observasi terhadap produk tugas siswa berupa video yang dikumpulkan pada aplikasi edmodo	Rubrik penilaian kualitas menyampaikan informasi berdasarkan hasil bacaan
3	Mendengarkan dan mengamati	Siswa	Observasi terhadap produk tugas siswa berupa video yang dikumpulkan pada aplikasi edmodo	Rubrik penilaian kualitas menyampaikan informasi berdasarkan pengamatan video
4	Menulis laporan	Siswa	Observasi terhadap produk tugas siswa berupa tulisan laporan kegiatan / praktikum pada Lembar kegiatan siswa (LKS)	Lembar kegiatan siswa (LKS) dan rubrik penilaian kualitas tulisan laporan
5	Merepresentasikan informasi	Siswa	Observasi terhadap produk tugas siswa berupa tulisan representasi data pada laporan praktikum pada lembar kegiatan siswa (LKS)	Lembar kegiatan siswa (LKS) dan rubrik penilaian representasi informasi verbal berdasarkan data pada tabel.

Selain menggunakan instrumen seperti pada Tabel 3.7, data kualitatif lainnya diperoleh dari hasil observasi penulis dan wawancara secara berkelompok kepada siswa. Instrumen ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi kepada siswa terkait pencapaian komunikasi ilmiah siswa.

3.5.4 Teknik Analisis Data Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Teknik analisis data yang digunakan pada data kualitatif keterampilan komunikasi ilmiah adalah menggunakan pemodelan Rasch. Analisis ini dilakukan terhadap satu rubrik kualitas keterampilan komunikasi ilmiah secara tulisan dan empat rubrik kualitas keterampilan komunikasi ilmiah secara lisan. Semua rubrik tersebut digunakan untuk mengobservasi lima sub keterampilan komunikasi ilmiah (tulisan dan lisan). Pada setiap rubrik penilaian, digunakan kategori skor yang memiliki jenjang atau peringkat yang menggambarkan kualitas dari masing-masing indikator yang dinilai. Kategori skor yang digunakan dalam penelitian ini adalah skor satu (1), dua (2), dan tiga (3) pada setiap rubrik penilaian. Dalam pemodelan Rasch, data ini berupa data politomi. Makna dari setiap skor tersebut

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terhadap masing-masing indikator dapat dilihat pada bagian lampiran. Data hasil observasi menggunakan rubrik penilaian di olah dengan bantuan *software* Winsteps versi 4.4.1. dan *software* manifact

3.5.5 Pencapaian keterampilan Komunikasi Ilmiah Tulisan

Pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah secara tulisan siswa diperoleh melalui analisis data menggunakan *software* Winsteps versi 4.4.1. Beberapa variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.6.1 Person Statistic

Person statistic berisi berbagai informasi yang dapat kita gunakan untuk menemukan hasil penelitian berdasarkan pengolahan data. Pada penelitian ini, informasi pertama yang diperhatikan adalah nilai *logit mean* (rata-rata) kemampuan keterampilan komunikasi ilmiah siswa secara tulisan. Berdasarkan nilai *mean* kita dapat melihat pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah rata-rata semua siswa. Jika nilai *mean* lebih dari 0.0 *logit*, maka data tersebut memiliki makna bahwa keterampilan rata-rata semua sampel berada di atas kesulitan keterampilan komunikasi ilmiah tulisan. Pencapaian rata-rata siswa akan dapat dikatakan signifikan/ nyata apabila nilai *mean* $> +1$ *logit*. Sebaliknya, ketika nilai *mean* < 0.0 *logit* maka dapat dikatakan bahwa kualitas keterampilan komunikasi rata-rata semua siswa rendah/ di bawah tingkat kesulitan indikator keterampilan komunikasi ilmiah yang ditetapkan. Informasi kedua dapat dilihat dari *logit measure*.

Logit measure digunakan untuk melihat pencapaian/ kualitas keterampilan komunikasi ilmiah tulisan secara individu. Bagian ini juga dapat mengelompokan individu siswa menjadi beberapa karakteristik keterampilan komunikasi ilmiah secara tulisan. Selain dari *logit mesaure*, pada penelitian ini juga melihat informasi dari nilai standar deviasi yang masih terdapat pada bagian *person statistic*. Nilai logit standar deviasi (S.D) memberikan makna tingkat sebaran keterampilan komunikasi siswa. Nilai logit S.D $> + 0.5$ memberikan makna bahwa keterampilan komunikasi ilmiah tulisan siswa tidak sama/ lebih menyebar dan berkelompok. Sebaliknya, apabila nilai logit S.D < 0.5 logit maka

kemampuan/ keterampilan komunikasi ilmiah setiap sama adalah sama/ tidak terdapat perbedaan kemampuan satu siswa dengan siswa lainnya.

3.5.6.2 Variable Wright Maps

Bagian pemodelan rasch berikutnya yang digunakan pada penelitian ini adalah *Variable Wright Maps*. Pada bagian ini, data hasil penelitian dapat terlihat dengan mudah dan jelas secara keseluruhan maupun individu siswa. Selain dapat mengetahui sebaran keterampilan masing-masing siswa, *wright maps* dapat menampilkan sebaran tingkat kesulitan indikator-indikator keterampilan komunikasi ilmiah tulisan siswa. Pada *wright maps* juga terlihat pencapaian setiap individu siswa dan indikator indikator keterampilan terhadap nilai *logit measure*. Dengan demikian, analisis data hasil penelitian dapat lebih mendalam dan spesifik. Melalui dua sumber informasi pada *software* Winsteps tersebut (*person statistic* dan *variable wright maps*), dilakukan interpretasi data tentang karakteristik pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah secara tulisan. Bagian hasil dan pembahasan ini dapat dilihat pada bagian Bab 4.

3.5.6 Pencapaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah Lisan

Pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa secara lisan diperoleh melalui analisis data menggunakan teknik *multirater* dengan bantuan *software* manifact. Penggunaan pmodelan Rasch dengan teknik *multirater* disebabkan oleh jumlah *observer* yang banyak pada bagian komunikasi lisan. Jumlah *observer* terhadap pencapaian komunikasi lisan siswa adalah lima orang *observer*. *Observer* melakukan observasi menggunakan empat rubrik penilaian terhadap dua video komunikasi lisan siswa yang dilakukan di luar jam pelajaran. Jumlah *observer* ini diharapkan dapat mengurangi bias dalam penilaian keterampilan komunikasi lisan siswa. Beberapa variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.6.1 Person Measurement Report

Bagian person measurement report dapat dilihat pada hasil analisis data menggunakan *software* manifact pada Tabel 7.2.1. Informasi pertama yang diperhatikan adalah nilai *logit mean* (rata-rata) kemampuan keterampilan

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

komunikasi ilmiah siswa secara lisan. Berdasarkan nilai *mean* kita dapat melihat pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah rata-rata semua siswa. Jika nilai *mean* lebih dari 0.0 *logit*, maka data tersebut memiliki makna bahwa keterampilan rata-rata semua sampel berada di atas kesulitan keterampilan komunikasi ilmiah tulisan. Pencapaian rata-rata siswa akan dapat dikatakan signifikan/ nyata apabila nilai *mean* $> +1$ *logit*. Sebaliknya, ketika nilai *mean* < 0.0 *logit* maka dapat dikatakan bahwa kualitas keterampilan komunikasi rata-rata semua siswa rendah/ di bawah tingkat kesulitan indikator keterampilan komunikasi ilmiah yang ditetapkan. Informasi kedua dapat dilihat dari *logit measure*.

Logit measure digunakan untuk melihat pencapaian/ kualitas keterampilan komunikasi ilmiah lisan setiap siswa. Bagian ini juga dapat mengelompokkan individu siswa menjadi beberapa karakteristik keterampilan komunikasi ilmiah secara lisan. Selain dari *logit measure*, pada penelitian ini juga melihat informasi dari nilai standar deviasi yang masih terdapat pada bagian *person statistic*. Nilai *logit* standar deviasi (S.D) memberikan makna tingkat sebaran keterampilan komunikasi lisan siswa. Nilai *logit* S.D $> + 0.5$ memberikan makna bahwa keterampilan komunikasi ilmiah siswa secara lisan tidak sama/ lebih menyebar dan berkelompok. Sebaliknya, apabila nilai *logit* S.D < 0.5 *logit* maka kemampuan/ keterampilan komunikasi ilmiah setiap sama adalah sama/ tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi lisan satu siswa dengan siswa lainnya.

3.5.6.2 *All Facet Vertical Rulers*

All Facet Vertical Rulers terdapat pada *software* manifact pada bagian Tabel 6.0. *All Facet Vertical Rulers* memberikan hasil analisis data berupa peta sebaran keterampilan komunikasi lisan setiap siswa berdasarkan *logit measure*. Selain itu pada *All Facet Vertical Rulers* juga diketahui peta sebaran tingkat kesulitan indikator komunikasi lisan dan *observer*. Berdasarkan hasil analisis data ini dapat dilakukan pembahasan dan interpretasi data untuk menjawab rumusan masalah tentang karakteristik keterampilan komunikasi siswa secara lisan.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai bentuk pengumpulan data secara kualitatif meliputi survei lapangan dan studi literatur. Survei lapangan yang dilakukan meliputi kegiatan observasi proses pembelajaran melalui analisis RPP, tes penguasaan konsep, serta wawancara guru dan siswa. Adapun studi literatur yang dilakukan meliputi kegiatan menganalisis standar kompetensi lulusan (SKL), analisis standar proses pada permendikbud, analisis KI dan KD, analisis jurnal yang relevan, buku-buku serta laporan penelitian terkait penggunaan model, strategi, metode pembelajaran yang dinilai tepat untuk mengatasi masalah yang dirumuskan dengan mempertimbangkan bukti tertulis yang dilihat dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

3.6.1.1 Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa yang berupa silabus fisika SMK kelas X, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa, modul sebagai bahan bacaan siswa, dan video. Instrumen penelitian terdiri dari butir soal *test* uraian sebanyak 18 butir soal, rubrik penilaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa, lembar wawancara untuk penguasaan konsep, lembar wawancara keterampilan komunikasi ilmiah. Penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dirancang berdasarkan silabus yang sesuai dengan kurikulum SMK 2013 revisi. Penyusunan instrumen *test* penguasaan konsep berdasarkan indikator aspek pengetahuan yang telah disusun sesuai kompetensi dasar. Penyusunan rubrik penilaian keterampilan komunikasi ilmiah bertujuan untuk menilai aktivitas siswa terhadap capaian berbagai indikator komunikasi siswa. Penyusunan lembar wawancara bertujuan untuk mengumpulkan data kualitatif yang dapat mendukung data hasil kuantitatif.

3.6.1.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan terdiri dari tiga kegiatan, 1) kegiatan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep awal siswa; 2) kegiatan intervensi pada kelas sampel menggunakan pembelajaran model *Challenge Based Learning* (CBL) berbantuan edmodo; 3) *posttest* yang bertujuan

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

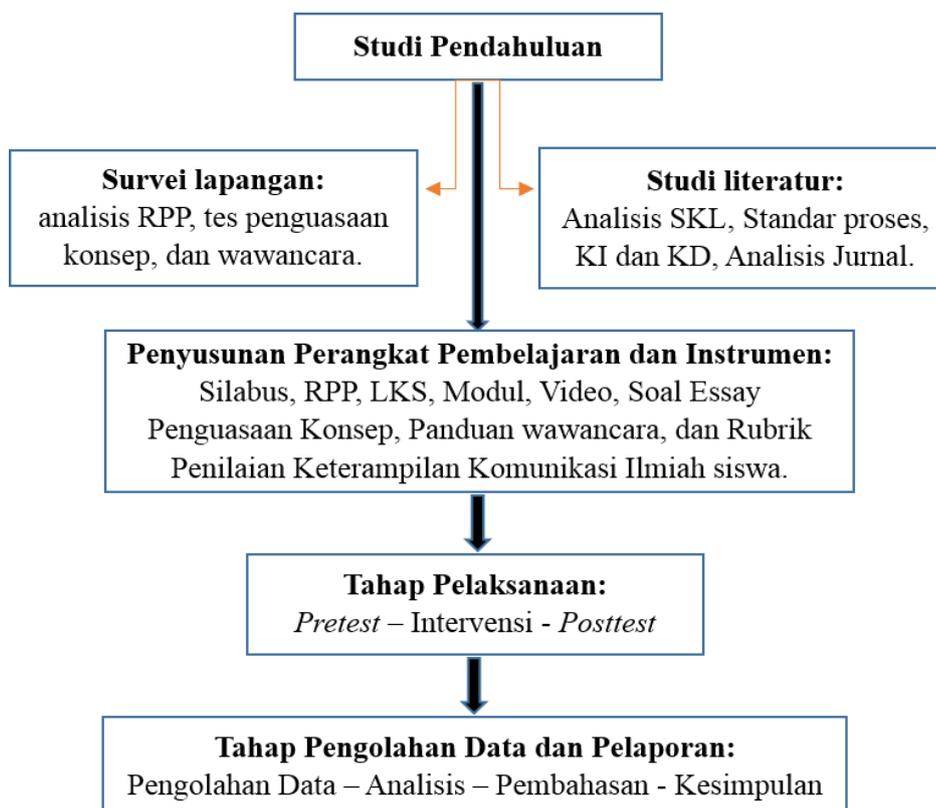
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

untuk mengumpulkan data secara kuantitatif tentang penguasaan konsep fisika dan pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa setelah pemberian intervensi; 4) pengumpulan data kualitatif setelah intervensi.

3.6.1.3 Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini berdasarkan dari hasil temuan penelitian yang diperoleh. Tahap pengolahan data meliputi analisis hasil *pretest-posttest* penguasaan konsep siswa dan analisis rubrik penilaian komunikasi ilmiah siswa. Adapun tahap pelaporan meliputi kegiatan penyusunan laporan hasil temuan dan penarikan kesimpulan sebagai refleksi dari hasil temuan penelitian yang diperoleh.

Alur penelitian ini dapat dijelaskan melalui bagan alur penelitian seperti pada Gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 0.8 Alur Penelitian

3.7 Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif

3.7.1 Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa

Data hasil penilaian penguasaan konsep melalui soal *test* uraian diolah dan dianalisis menggunakan Rasch model seperti bagian-bagian berikut ini.

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.7.1.1 Abilitas Individu (*Person Measure*)

Data kemampuan/ abilitas siswa dapat diketahui melalui perolehan skor *logit* berdasarkan Tabel 17. *Person Measure* yang dioperasikan menggunakan *software Winstep Versi 4.4.1* (Sumintono, B & Widhiarso, W, 2014 : 079). Pada tabel tersebut akan diperoleh informasi nilai *logit* pada setiap siswa. Nilai *logit* yang paling tinggi menunjukkan tingkat kemampuan siswa yang tinggi. Analisis abilitas individu juga dapat dilihat pada Tabel 6.1. Pada tabel tersebut akan terlihat urutan kemampuan siswa yang masuk kategori *outliers* atau *misfit* pada masing-masing butir soal. Kriteria yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian butir instrumen atau abilitas individu siswa yaitu *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima : $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$, atau nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima : $-2,0 < \text{ZSTD} < + 2,0$ (Sumintono, B & Widhiarso, W, 2014 : 079). Selain itu, kita dapat melihat sebaran perbedaan kemampuan penguasaan konsep siswa antara hasil *pretest* dan *posttest*. Analisis data ini dapat diperoleh melalui Tabel 1.0 *Wright Map item person*.

3.7.1.2 Analisis Peningkatan Nilai *logit*

Analisis peningkatan nilai *logit* dilakukan dengan cara melihat jumlah peningkatan nilai *logit measure* pada saat *pretest* dan *posttest*. Selisih antara kedua nilai tersebut merupakan bentuk peningkatan atau penurunan nilai *logit* setiap siswa. Analisis ini digunakan untuk melihat peningkatan penguasaan konsep siswa secara individu berdasarkan hasil *pretest* dan hasil *posttest*. Perubahan nilai *logit* berdasarkan kegiatan *pretest* dan *posttest* ini diinterpretasikan ke dalam bentuk grafik peningkatan penguasaan konsep siswa. Grafik peningkatan penguasaan konsep siswa disajikan ke dalam bentuk. Grafik pertama menyajikan grafik pencapaian nilai *pretest* dan *posttest* setiap siswa. Sedangkan pada grafik kedua menyajikan data peningkatan penguasaan konsep dari siswa tertinggi hingga terendah.

3.7.2 Pencapaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Data hasil pencapaian lima aspek keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh melalui rubrik lembar penilaian selama proses pembelajaran dan lembar kegiatan siswa (LKS). Data pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah dianalisis

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menggunakan Rasch model. Keterampilan komunikasi ilmiah pada aspek mencari informasi, membaca tulisan ilmiah, mendengar dan mengamati, dan menulis laporan dan representasi informasi dianalisis menggunakan analisis *rating scale* dengan bantuan *software Winsteps Versi 4.4.1*.

3.7.2.1 Abilitas Individu (*Person Measure*)

Data kemampuan/ abilitas siswa dapat diketahui melalui perolehan skor *logit* berdasarkan Tabel 17. Pada tabel tersebut diperoleh informasi nilai *logit* pada setiap siswa. Nilai *logit* yang paling tinggi menunjukkan tingkat kemampuan siswa yang tinggi. Analisis abilitas individu juga dapat dilihat pada Tabel 6.1. pada tabel tersebut terlihat urutan kemampuan siswa yang masuk kategori *outliers* atau *misfit* pada masing-masing aspek keterampilan komunikasi ilmiah. Kriteria yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian butir instrumen atau abilitas individu siswa yaitu *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima : $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$, atau nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima : $-2,0 < \text{ZSTD} < + 2,0$ (Sumintono, B & Widhiarso, W,2014 : 079).

3.7.2.2 Analisis Person DIF

Analisis person DIF dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat butir indikator pada masing-masing rubrik penilaian kemampuan komunikasi siswa yang mengandung bias untuk kriteria gender (laki-laki dan perempuan) dan untuk kriteria etnis (Dusun, Batak, dan Jawa). Analisis ini dilakukan melalui Tabel 30.4 dengan memperhatikan nilai probabilitas berada diatas 5 persen (0,05).

Keterampilan komunikasi ilmiah lisan pada di observasi oleh lima orang *observer* menggunakan rubrik penilaian kualitas menyampaikan informasi berdasarkan hasil bacaan dan mengamati video. Hal ini bertujuan untuk mengurangi data yang bias, mengurangi aspek subjektif *observer*, atau faktor lain seperti kejenuhan, bosan, dan lain-lain. Data hasil observasi keterampilan komunikasi lisan siswa dianalisis menggunakan teknik analisis *multi rater* dengan bantuan *software minifac*. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pencapaian setiap siswa dalam kemampuannya melakukan komunikasi ilmiah secara lisan. Selain itu, analisis ini memberikan informasi tentang indikator apa saja yang masih lemah maupun yang mudah dicapai oleh siswa. Pada analisis ini, kita

Muhammad Bohori, 2020

PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA SMK MELALUI CHALLENGE BASED LEARNING BERBANTUAN EDMODO: EMBEDDED EKPERIMENTAL MODEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memperoleh informasi tentang penilaian dari *observer* yang berhubungan dengan objektivitas mereka dalam memberi skor kepada setiap kelompok.

3.8 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian Kualitatif

Instrumen yang digunakan dalam memperoleh data kualitatif yaitu lembar pertanyaan wawancara dan pengamatan penulis selama penelitian. Respon yang diperoleh selama wawancara ditulis ke dalam bentuk transkrip wawancara. Transkrip ini akan dikelompokkan menjadi transkrip wawancara tentang peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah. Respon ini diinterpretasikan dan dihubungkan dengan hasil yang diperoleh melalui data – data kuantitatif.