PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN UNTUK SISWA SMP

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

oleh

Fita Fatimah

4001410001

JURUSAN ILMU PENGETAHUAN ALAM TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2014

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengembangan *Science omic* Berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP" ini bebas plagiat. Pendapat dan temuan orang lain dikutip berdasarkan etika penulisan, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 22 Agustus 2014

METERAI TEMPEL

C4D6EACF357566006

6000 DJP

Fita Fatimah

4001410001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan *Science comic* Berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP

disusun oleh

Fita Fatimah

4001410001

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 22 Agustus 2014.

Panitia

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

196310121988031001

Sekretaris

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

196601231992031003

Ketua Penguji

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

196601231992031003

Anggota Penguji

Novi Ratna Dewi, M.Pd.

19831110 02008012008

Anggota Penguji/

Pembimbing

Arif Widiyatmoko, M. Pd.

198412152009121006

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Berusahalah dengan sebaik-baiknya usaha dan berdoalah dengan sebaik-baiknya doa, ketahuilah bahwa Allah Maha Mengetahui dan Maha Adil.

PERSEMBAHAN

1. Untuk Bapak Sumarno dan Ibu Rukamah, kedua orang tua tercinta dan luar biasa.
2. Untuk saudara tercinta, Kak Hasan, Mbak Idah, Kak.Ip, Kak Wahyu, Mas Rokhis, Mbak Harir, Mbak Yuni.
3. Untuk keponakan tersayang, Andit, Dek mika, Dek Zilfa, Dek Aka, Dek Bibah.
4. Untuk keluarga Al Baits 1, Win, Wiwik, Nita, Ifa, Mbak sol, Putri, Hani, Umi, Yeni, Muyas, Imas, Tika, Ina.
5. Untuk Inna, Dwi, Esty, Isty, dan semua sahabat IPA angkatan 2010.
6. Untuk keluarga besar KSR PMI Unit Unnes.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan *Science Comic* Berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP".

Penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang bekerja sama dengan penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. selaku Dekan FMIPA yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
2. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si selaku Ketua Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu dan Joko Priyono, S.IP., M.Pd. selaku kepala SMP N 1 Welahan yang memberikan kemudahan administrasi serta izin untuk melakukan penelitian.
3. Arif Widiyatmoko, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang memantau perkembangan, memberikan dukungan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. dan Ibu Novi Ratna Dewi, M.Pd. selaku dosen penguji yang memberikan masukan bagi perbaikan skripsi penulis.
5. Bapak Bisri, Bapak Sony, Ibu Tutik Ganiwati dan segenap staf tata usaha FMIPA yang melayani dengan baik dan memberikan kemudahan administrasi kepada penulis.
6. Muhammad taufiq, M.Pd., Stephani Diah P, S.S., M.Hum., H. Aris Supriyadi, S.Pd., Parmin, M.Pd., Dra.Yani Wulandari, Bambang RE, S.Pd., Soemadi BA, Eny Foeschah,S.Pd., dan Dwiasri Puji Rahayu, S,Pd. yang berkenan meninjau, memberikan masukan dan mengapresiasi media *science comic* berbasis PBL.

7. Dra.Yani Wulandari selaku guru mata pelajaran IPA kelas VIII SMP N 1 Welahan yang selalu membantu dan membimbing dalam proses penelitian.
8. Keluarga besar SMP Negeri 1 Welahan terutama siswa kelas VIIIF dan VIIIG yang senantiasa bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian.
9. Muhammad Nasirul Umam dan Tika Mustika sebagai rekan Penelitian Mahasiswa LP2M 2014.

Semoga Allah membalas kebaikan mereka dan meringankan beban mereka seperti mereka meringankan beban penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Semarang, 22 Agustus 2014

Penulis

Fita Fatimah

ABSTRAK

Fatimah, F. 2014. *Pengembangan Science Comic Berbasis Problem Based Learning sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP*. Skripsi, Jurusan IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Arif Widiyatmoko, M.Pd.

Kata Kunci *: Science comic*, PBL, kemampuan berpikir kritis

Science comic merupakan media pembelajaran yang efektif untuk menyampaikan IPA secara sederhana dan mudah. Namun, media *science comic* dalam pembelajaran IPA di SMP masih jarang digunakan. Pengembangan *science comic* sebagai media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi IPA secara mudah dengan tampilan yang menghibur. Selain itu, penelitian ini mendukung pelaksanaan kurikulum 2013 dengan mengembangkan media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana kelayakan dan keefektifan media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran. Jenis penelitian ini merupakan R and D (Research and Development) yang diadaptasi dari Sugiyono (2008). Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas VIII SMP N 1 Welahan. Kelayakan media *science comic* diuji melalui penilaian pakar media, materi, dan bahasa. Hasil penilaian pakar terhadap *science comic* berbasis PBL memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase penilaian pakar media sebesar 95,83%, pakar materi sebesar 95,37%, dan pakar bahasa sebesar 99,07%. Keefektifan media *science comic* berbasis PBL dianalisis dari hasil *Pretest* dan *Posttest* dengan menggunakan uji N-gain dan t test. Hasil belajar siswa meningkat dengan kategori sedang dengan nilai N-gain sebesar 0,62. Selain itu, kemampuan berpikir siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan berdasarkan perhitungan t test dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ (22,4>1,68). Dengan demikian, media *science comic* memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran yang layak dan media *science comic* juga efektif meningkatkan hasil belajar serta kemampuan berpikir kritis siswa.

ABSTRACT

Fatimah, F. 2014. *Development Science Comic Based PBL as Learning Media on Sound and Hearing for Junior High School.* Thesis, Mathematics and Natural Science Faculty, Department of Integrated Science. Semarang State University. Supervisor Arif Widiyatmoko, M.Pd.

Keywords : Science comic, PBL, critical thinking skill

Science comic is an effective learning media to communicate science simply and easily. However, Science comic as a learning media is rarely used in science education for Junior high school. Development science comic as learning media can help student to understand science material easily in visual entertaining way. In addition, this research gives countenance to curriculum 2013 with development science comic based PBL on sound and hearing. This research type is R and D (Research and Development) by research design adapted from Sugiyono (2008). This research has been done in Junior High School of Welahan on 8th grade. The feasibility of science comic based PBL evaluated by science medium expert, material expert, and language expert. The validation result shows that science comic has very feasible as a learning media by score percentage from medium expert at 95.83%, material expert at 95.37%, and language expert at 99.07%. Science comic based PBL effectiveness is analyzed from Pretest and posttest score by N-gain and t test analysis. Student's learning outcome increases in average category which showed from N-gain score at 0.62. In addition, student's critical thinking skill increases significanly by score of $t_{score} > t_{tabel}$ (22.4>1.68). Thereby, science comic based PBL have not only feasible value as learning media but also effective value in learning process. It increases student's learning outcomes and student's critical thinking skill.

DAFTAR ISI

Halaman

COVER i
PERNYATAAN ii
PENGESAHAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB
1. PENDAHULUAN 1
   1.1. Latar Belakang 1
   1.2. Rumusan Masalah 3
   1.3. Tujuan Penelitian 4
   1.4. Manfaat 4
   1.5. Penegasan Istilah 5
2. TINJAUAN PUSTAKA 6
   2.1. Landasan Teori 6
   2.2. Penelitian yang Relevan 17
   2.3. Kerangka Berpikir 19
3. METODE PENELITIAN 20
   3.1. Jenis Penelitian 20
   3.2. Lokasi dan Subjek Penelitian 20
   3.3. Desain Penelitian 20
   3.4. Metode Pengambilan Data 25
   3.5. Metode Analisis Data 26

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1. Hasil Penelitian 37
4.2. Pembahasan 51
5. PENUTUP 68
5.1. Simpulan 68
5.2. Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 69
LAMPIRAN 73

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1.Sintaks Model PBL 10
2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis 15
3.1 Hasil Uji Normalitas Kelas VIII. 26
3.2 Hasil Uji Homogenitas Kelas VIII 27
3.3 Hasil Analisis Validitas Butir Soal 30
3.5 Kriteria Kesukaran Soal 31
3.6 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji Coba 32
3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal 32
3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba 33
3.9 Kriteria Kelayakan *Science comic* Berbasis PBL 34
3.10 Kriteria Kelayakan *Science Comic* Berbasis PBL 35
3.11 Kriteria Kelayakan *Science Comic* Berbasis PBL 35
3.12 Kriteria Peningkatan Hasil Belajar Siswa 36
4.1 Waktu dan Proses Pelaksanaan Penelitian 37
4.2 Bagian Isi *Science Comic* Berbasis PBL 41
4.3 Daftar Pakar Evaluasi Media *Science Comic* Berbasis PBL 43
4.4 Hasil Penilaian Tahap I Media *Science Comic* Berbasis PBL 43
4.5.Hasil Penilaian Tahap II Media *Science Comic* Berbasis PBL 44
4.6 Revisi Media *Science Comic* Berbasis PBL 44
4.7 Hasil Penilaian Tahap II Setelah Revisi 46
4.8 Hasil Tanggapan Siswa pada Uji Coba Skala Kecil 47
4.9 Hasil Tanggapan Siswa terhadap Media *Science Comic* Berbasis PBL 48
4.11 Hasil Tanggapan Guru terhadap Media *Science Comic* Berbasis PBL 49
4.12 Data Hasil Belajar Siswa 50
4.13 Hasil Perhitungan Normalitas *Pretest* dan *Posttest* 51
4.14 Hasil Uji t Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 *Dale's Cone of Experience* 7
2.2 Model Keterpaduan Nested Bunyi dan Pendengaran 12
2.3 Analisis Tema Bunyi dan Pendengaran 13
2.4 Hubungan Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis 14
2.5 Kerangka Berpikir 19
2.4 Kerangka Berpikir 20
3.1 Desain Penelitian dan Pengembangan *Science Comic* Berbasis PBL 21
3.2. Model Eksperimen *Before After* 24
4.2 Sampul *Science Comic* Berbasis PBL 38
4.3 Petunjuk Penggunaan *Science Comic* Berbasis PBL 39
4.4 Daftar Isi (a),Peta Konsep (b),dan Karakter *Science Comic* Berbasis PBL(c) 40
4.5 Bagian Isi Cerita (a) dan Evaluasi (b) 42
4.6 Glosarium (a) Daftar Pustaka (b), dan (c) *Cover* Belakang 42
4.7 Contoh Revisi *Science Comic* Berbasis PBL 45

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Observasi Awal 74
2. Contoh Hasil Penyebaran Angket pada Observasi Awal 75
3. Silabus 76
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 81
5. Daftar Pakar Penilaian Media *Science Comic* Berbasis PBL 89
6. Hasil Penilaian Tahap I oleh Pakar 90
7. Rekapitulasi Penilaian Tahap I 100
8. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Pakar 101
9. Lembar Penilaian Tahap II Pakar Bahasa 103
10. Lembar Penilaian Tahap II Pakar Materi 120
11. Lembar Penilaian Tahap II Pakar Media 146
12. Rekapitulasi Penilaian Tahap II Pakar Bahasa 159
13. Rekapitulasi Penilaian Tahap II Pakar Materi 160
14. Rekapitulasi Penilaian Tahap II Pakar Media 161
15. Daftar Nama Siswa Kelas VIII F 162
16. Daftar Nama Siswa Kelas VIII G 163
17. Presensi Uji Coba Skala Kecil 164
18. Presensi Uji Coba Skala Besar 165
19. Presensi Uji Implementasi 166
20. Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil 167
21. Rekapitulasi Presentase Skor Hasil Uji Coba Skala Kecil 168
22. Rekapitulasi Tanggapan Siswa pada Uji Coba Kecil 169
23. Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar 170
24. Rekapitulasi Presentase Skor Hasil Uji Coba Skala Besar 171
25. Rekapitulasi Tanggapan Siswa Pada Uji Coba Besar 172
26. Lembar Tanggapan Guru 174
27. Rekapitulasi Presentase Skor Tanggapan Guru 178

28. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis 179
29. Kisi-Kisi Soal Pilihan Ganda 167
30. Soal Uji Coba 171
31. Lembar Penilaian Soal Pilihan Ganda 181
32. Hasil Analisis Uji Coba Soal 184
33. Perhitungan Validitas Butir Soal 185
34. Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal 187
35. Perhitungan Daya Beda Soal 188
36. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 189
37. Soal *Pretest* dan *Posttest* 190
38. Daftar Nilai Ulangan Tengah Semester Kelas VIII SMP N 1 Welahan 195
39. Uji Normalitas Kelas VIII A 196
40. Uji Normalitas Kelas VIII B 197
41. Uji Normalitas Kelas VIII C 198
42. Uji Normalitas Kelas VIII D 199
43. Uji Normalitas Kelas VIII E 200
44. Uji Normalitas Kelas VIII F 201
45. Uji Normalitas Kelas VIII G 202
46. Uji Homogenitas Kelas VIII SMP N 1 Welahan 203
47. Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* 204
48. Uji Normalitas Nilai *Pretest* 205
49. Uji Normalitas Nilai *Posttest* 206
50. Analisis N-Gain 207
51. Analisis Uji T 209
52. Contoh Hasil *Pretest* 211
53. Contoh Hasil *Posttest* 212
54. Contoh Hasil Diskusi Siswa 213
55. Dokumentasi Penelitian 215
56. Produk Media *Science Comic* Berbasis PBL 217
57. Surat Terkait Penelitian 220

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Telah disadari bahwa keberhasilan dalam dunia pendidikan tidak dapat dilihat hanya dari *input* dan *output* siswa. Akan tetapi, keberhasilan pendidikan tercermin dalam keberhasilan pelaksanaan proses pembelajaran. Proses dalam pembelajaran menjadi kajian yang penting untuk dikembangkan agar pendidikan di Indonesia berkualitas. Berdasarkan PP Nomor 32 Tahun 2013 Pasal 1 Ayat (19) tentang Standar Nasional Pendidikan, proses pembelajaran merupakan proses interaksi antarsiswa, antara siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Faktor penting untuk mendukung interaksi antar komponen tersebut adalah komunikasi. Komunikasi menghantarkan siswa memahami substansi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Secara tidak langsung, dengan menyajikan komunikasi yang praktis dalam sebuah pembelajaran akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Komunikasi dalam pembelajaran akan berjalan lancar dengan hasil yang maksimal apabila menggunakan alat bantu yang disebut sebagai media pembelajaran. Menurut Schramm, sebagaimana dikutip oleh Suherman (2009), media pembelajaran mempunyai peran sebagai teknologi pembawa informasi yang dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran. Melalui media pembelajaran, bahan ajar akan tersampaikan kepada siswa secara lebih efektif. Selain itu, media pembelajaran mempunyai fungsi untuk membangkitkan motivasi belajar serta membuat konsep dasar yang benar, konkret dan realistis (Riyana, 2008).

Berdasarkan data observasi siswa yang dilakukan di SMP N 1 Welahan, sebagian besar siswa mempunyai minat dan motivasi dalam mempelajari IPA. Namun, siswa masih sulit membayangkan teori dan konsep IPA dengan sederhana dan mudah. Salah satu faktor penyebabnya adalah pembentukan komunikasi yang kurang efektif dalam menyampaikan tema IPA yang sebagian besar bersifat abstrak. Akibatnya, hasil belajar yang didapatkan siswa masih kurang

memuaskan. Media komik dapat dikembangkan untuk membantu penyampaian tema IPA secara lebih konkret, mudah dan sederhana. Berdasarkan penelitian Tatalovic (2009), komik merupakan media potensial untuk pembelajaran IPA. Komik dinilai efektif dalam menyampaikan konsep IPA dalam pembelajaran. Pemanfaatan komik sebagai media pembelajaran di SMP N 1 Welahan masih jarang dan merupakan hal yang baru bagi siswa. Pengembangan komik sebagai media pembelajaran akan menarik perhatian siswa untuk lebih fokus dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu penyajian materi IPA dalam bentuk dialog dan gambar akan memudahkan siswa memahami materi IPA yang diajarkan. Selain itu, pemanfaatan komik dalam pembelajaran IPA dapat membantu siswa dalam mengingat pembelajaran sebesar 30% berdasarkan *Dale's Cone of Experience* (Anderson, 2007).

Komik yang dimanfaatkan sebagai media pembelajaran IPA biasa disebut dengan *science comic.* Pengembangan *science comic* sebagai media pembelajaran akan mengatasi keterbatasan tempat, ruang dan waktu sehingga siswa dapat belajar lebih mandiri. Hal ini mendukung implementasi kurikulum 2013 dimana salah satu bentuk dari pengelolaan dan penyelenggaraan pendidikan bertujuan membangun potensi siswa agar menjadi manusia yang mandiri. Selain itu, pengembangan *science comic* sebagai media pembelajaran selaras dengan prinsip Penyelenggaraan Pendidikan dalam UU RI Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 4, bahwa pendidikan diselenggarakan dengan mengembangkan budaya membaca, menulis, dan berhitung bagi segenap warga masyarakat.

Di samping itu, kurikulum 2013 mengembangkan IPA tidak lagi sebagai disiplin ilmu, melainkan *integrative science* yang menekankan pada pengembangan berbagai kemampuan siswa salah satunya yaitu kemampuan berpikir (Kemendikbud, 2013a). Kemampuan berpikir khususnya berpikir kritis penting dimiliki siswa untuk dapat kritis dalam memecahkan masalah global dan sukses dalam dunia kerja nanti (Purvis, 2009). Namun pada kenyataannya, kemampuan berpikir siswa masih belum maksimal dilihat dari kesulitan siswa memahami konsep IPA. Pemanfaatan media *science comic* yang dapat menyampaikan konsep IPA secara efektif, dapat menghantarkan siswa dalam

mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Hubungan tersebut ditunjukkan dalam penelitian Surachman (2010) bahwa terdapat hubungan yang kuat antara pemahaman konsep dengan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu senilai 73,4%.

Kemampuan berpikir siswa juga dapat dikembangkan dengan menerapkan *Problem Based Learning* (PBL). Siswa akan dihadapkan dengan berbagai masalah kontekstual yang menuntut kemampuan berpikir dan memecahkan masalah siswa. Perlu ditekankan bahwa kemampuan berpikir sangat sesuai dikembangkan untuk siswa SMP. Hal ini berkaitan dengan perkembangan psikologis siswa. Berdasarkan teori perkembangan Piaget, bahwa siswa SMP (11-14 tahun) termasuk ke dalam stadium operasional formal, dimana memungkinkan siswa mempunyai tingkah laku pemecahan masalah dan uji hipotesis (Monks dan Knoers, 1998).

Pengembangan *science comic* berbasis PBL akan diterapkan pada tema bunyi dan pendengaran. Melihat bahwa tema bunyi dan pendengaran berisi konsep IPA yang banyak terjadi dalam kehidupan siswa dan bersifat abstrak. Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran dalam pembelajaran bunyi dan pendengaran masih jarang dan belum optimal. Oleh karena itu, untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa "Pengembangan *Science Comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP" diambil sebagai alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi berbagai permasalahan yang telah diutarakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam peneltian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP?
2. Bagaimana keefektifan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP.
2. Untuk mengetahui keefektifan media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

1.4. Manfaat

1.4.1. Manfaat Teoritis

Manfaat dalam penelitian ini adalah memberikan masukan pengetahuan tentang pengembangan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran peda tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan sumbangan pemikiran dan tolak ukur pada kajian penelitian yang lebih lanjut.

1.4.2. Manfaat Praktis

1.4.2.1. Bagi Peneliti

Pengembangan *science comic* berbasis PBL merupakan media aplikasi ilmu dari peneliti yang diharapkan dapat memberi jalan bagi peneliti untuk mendayagunakan diri di masyarakat dengan mengembangkan pengetahuan yang dimiliki.

1.4.2.2. Bagi Guru

Science comic berbasis PBL diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran yang mendukung implementasi kurikulum 2013 serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

1.4.2.3. Bagi Siswa

Siswa dapat memperoleh media pembelajaran baru yang menarik. Media pembelajaran *science comic* dapat membantu siswa mempelajari IPA secara lebih sederhana dan mudah.

1.5. Penegasan Istilah

1.5.1. Media Pembelajaran *Science Comic*

Media pembelajaran *science comic* dalam penelitian ini yaitu sebuah media pembelajaran IPA yang berbentuk komik. Komik merupakan suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan cerita dalam suatu urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan rancangan untuk memberikan hiburan kepada pembaca (Hakim, 2013). *Science comic* yang dikembangkan mengkaji tema bunyi dan pendengaran dalam bentuk komik. Setiap subbab pada tema bunyi dan pendengaran disajikan dalam sebuah cerita dengan ilustrasi berdasarkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

1.5.2. Problem Based Learning

Problem Based Learning merupakan suatu model pembelajaran yang melatih siswa dalam memecahkan masalah kontekstual (Silver, 2004). Permasalahan dalam pembelajaran IPA akan disajikan di dalam media komik. PBL dalam *science comic* dapat dilihat dari penyajian materi bunyi dan pendengaran yang dikaji dari permasalahan dalam dunia nyata. Selain itu, siswa dilatih untuk menyelesaikan masalah pada bagian evaluasi dalam *science comic*. Pelaksanaan proses pembelajaran PBL dengan menggunakan media *science comic* menggunakan langkah PBL yang diadaptasi dari PBL dalam kurikulum 2013.

1.5.3. Bunyi dan Pendengaran

Tema bunyi dan pendengaran berasal dari pengembangan materi bunyi. Materi bunyi diajarkan pada Kompetensi Dasar 6.2 di kelas VIII semester 2. Materi bunyi kemudian dipadukan dengan sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan. Perpaduan tersebut diadaptasi dari penyajian IPA dalam kurikulum 2013 yaitu pada Kompetensi Dasar 3.5 “Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari”. KD ini diajarkan pada kelas VIII semester 2 dalam kurikulum 2013.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. *Science Comic*

Komik merupakan suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan rancangan untuk memberikan hiburan kepada pembaca (Hakim, 2013). Menurut Arroio *et al*. (2013), peran komik dalam dunia pendidikan semakin diperhatikan. Media komik dengan tampilan yang khas yaitu berupa gambar berdialog, mempunyai kemampuan dalam menceritakan, menyampaikan pesan, serta meningkatkan keaktifan dan kreativitas siswa. Komik sudah dikenal dengan baik dalam masyarakat terutama bagi siswa sehingga berpotensi sebagai media pembelajaran khususnya pembelajaran IPA (Tatalovic, 2009). Terdapat beberapa konsep dalam pembelajaran IPA yang bersifat abstrak dan tanpa disadari dapat membuat kesalahan pemahaman siswa. Kesalahan pemahaman tersebut cenderung membuat IPA dinilai dogmatis, otoriter, *impersonal,* dan tidak humanis bagi beberapa siswa. Hal tersebut membuat kesulitan dalam menyampaikan beberapa konsep IPA kepada siswa. *Science comic* dapat dimanfaatkan sebagai media untuk membuat IPA menjadi lebih relevan, mudah dipelajari, diingat dan lebih menggambarkan keadaan sebenarnya (Arroio, 2011).

Science comic mempunyai kemampuan dalam memudahkan pembaca untuk memahami dan mengingat isi dari cerita sebagaimana sebuah tampilan video (Espada, 2003). Belajar melalui tampilan gambar diam atau pun gambar yang bergerak dapat membantu siswa untuk memahami dan mengingat isi pelajaran sebesar 30%. Belajar dengan menggunakan ilustrasi gambar akan lebih memudahkan siswa daripada sekedar membaca buku teks dan mendengarkan penjelasan guru karena pemahaman hanya dicapai sebesar 10% - 20%. Ketercapaian pemahaman berdasarkan pengalaman belajar dijelaskan pada *Dale's Cone of Experience* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1 *Dale's Cone of Experience*

(Anderson, 2007)

Zulkifli (2010) menjelaskan beberapa kelebihan lain yang dimiliki oleh komik sebagai media pembelajaran, sebagai berikut:

1. Komik memiliki sifat sederhana dalam penyajiannya.
2. Memiliki unsur urutan cerita yang memuat pesan yang besar tetapi disajikan secara singkat dan mudah dicerna.
3. Dilengkapi dengan bahasa verbal yang dialogis.
4. Pembaca memahami isi pesan secara mudah karena pembaca terbantu untuk tetap fokus pada alur cerita komik.
5. Ekspresi yang divisualisasikan membuat pembaca terlibat secara emosional sehingga pembaca ingin membaca komik sampai selesai.
6. Selain sebagai media pembelajaran komik juga dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Science comic termasuk ke dalam jenis media visual yang terdiri atas kumpulan gambar dan tulisan yang terjadi dalam sebuah cerita. Terdapat tiga

unsur utama yang membentuk komik. Dijelaskan oleh Masdiono (2007) bahwa bagian komik terdiri atas bagian halaman judul, bagian isi, dan bagian halaman sampul belakang.

1. Bagian halaman judul

Halaman judul terdiri atas (1) judul, judul biasanya diambil dari tema cerita yang diangkat. Judul *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan berhubungan dengan tema bunyi dan pendengaran. Judul dibuat menarik sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajar khususnya pada tema bunyi dan pendengaran. (2) *Credits* yang berisi keterangan dan identitas komik berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran. (3) *Indica,* berisi keterangan penerbit, percetakan, waktu terbit dan pemegang hak cipta.

2. Bagian halaman isi

Bagian pada halaman isi dalam sebuah komik terdiri atas (1) panel, yang berfungsi sebagai tempat meletakkan gambar sehingga tercipta suatu alur cerita yang ingin disampaikan kepada siswa. (2) Gang, Gang merupakan ruang atau jarak yang menjembatani antarpanel. (3) Narasi yang berfungsi menerangkan dialog, waktu, tempat, kejadian, dan situasi yang digambarkan dalam komik. (4) Balon kata yaitu bulatan dengan garis penunjuk sebagai tempat dialog maupun ekspresi dari tokoh komik. (5) Efek suara yang menunjukkan suara dalam cerita tersebut, misalnya suara angin, suara ranting patah dan contoh lainnya.

3. Bagian halaman sampul belakang

Halaman sampul belakang tertera ringkasan isi yang terdapat daftar isi, identitas penulis, dan gambaran umum dari isi komik. Selain itu, dalam media *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan, dilengkapi glosarium tema bunyi dan pendengaran.

Science comic yang akan dikembangkan adalah komik dengan jenis *sci-fi* yaitu komik dengan pendekatan cerita *science fiction.* Pembelajaran IPA akan disajikan dalam suatu narasi dengan bentuk gambar yang tersaji dalam berbagai panel/frame. *Science comic* akan dikembangkan dengan pendekatan PBL. Berbagai persoalan dan masalah kontekstual akan disajikan dalam komik yang selanjutnya harus dipecahkan dan didiskusikan oleh siswa.

2.1.2. Problem Based Learning

Problem Based Learning (PBL) pertama kali dicetus oleh Barrow dan Tambyn pada tahun 1980. PBL merupakan salah satu metode atau cara pembelajaran yang ditandai oleh adanya masalah nyata. Masalah nyata ini berfungsi sebagai konteks untuk belajar kritis, meningkatkan ketrampilan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan (Fathurrohman, 2009).

PBL dalam esai *Problem Based Learning* dari jurnal *Center for Teaching and Learning* (2011), didefinisikan sebagai metode pembelajaran yang ditandai dengan permasalahan dalam kehidupan nyata dan masalah yang kompleks yang dapat membantu mengembangakan pengetahuan, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, dan kemampuan *self assessment*. Landasan dari teori PBL adalah kolaborativisme yaitu pandangan yang berpendapat bahwa siswa akan menyusun pengetahuan dengan cara membangun penalaran dari semua pengetahuan yang sudah dimilikinya dari semua yang diperoleh sebagai hasil kegiatan berinteraksi dengan sesama individu (Lidinillah, 2008). Siswa dapat memperoleh pengetahuan dan kemampuan memberi alasan melalui masalah yang disajikan dalam PBL. Masalah dalam PBL menyediakan kesempatan bagi siswa untuk saling berbagi pengetahuan yang mereka miliki dan menyesuaikan pengetahuan tersebut dengan permasalahan yang relevan. Selain itu, melalui PBL siswa dapat berlatih untuk membuat prediksi, mengobservasi dan menysun penjelasan tentang kebenaran dari prediksi siswa (Silver, 2004). Masalah dalam PBL memiliki karakteristik khusus, sebagaimana dijelaskan oleh Allen *et al.* sebagaimana dikutip dalam jurnal *Center for Teaching and Learning* (2011), yaitu sebagai berikut:

1. Permasalahan harus mengandung berbagai bentuk solusi.
2. Menghasilkan diskusi yang dapat berperan sebagai tempat pertukaran informasi baru.
3. Permasalahan yang disajikan menyediakan lebih banyak informasi untuk pemahaman siswa.
4. Menghasilkan ketertarikan dan kontroversi untuk meningkatkan kemampuan bertanya siswa.

5. Jenis permasalahan lebih baik *open-ended* dan cukup kompleks untuk meningkatkan kolaborasi dan kemampuan berpikir siswa.
6. Masalah yang diangkat merupakan masalah yang autentik dan disiplin.

Masalah kontekstual yang berhubungan dengan bunyi dan pendengaran disajikan dalam bentuk gambar yang digunakan sebagai media pemahaman konsep bunyi dan pendengaran serta sebagai tugas yang harus dipecahkan siswa secara kolaborasi. Penelitian ini menggunakan sintaks PBL yang diadaptasi dari tahapan model PBL dalam kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013b). Sintaks PBL ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sintaks Model PBL

Fase	Penjelasan
Fase 1: memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.	Cerita dalam *science comic* sebagai masalah yang disajikan kepada siswa.
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk meneliti.	Soal evaluasi dalam *science comic* berbasis PBL sebagai tugas siswa untuk dipecahkan secara kolaborasi.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	Siswa mendiskusikan masalah yang disajikan dalam *science comic* berbasis PBL secara kolaborasi.
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya.	Hasil diskusi dipresentasikan di depan kelas.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Siswa memberi tanggapan dan guru mengevaluasi hasil dari diskusi kelompok,.

Model PBL tercermin dalam media *science comic* berbasis PBL sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.1. Setiap tahapan atau fase dari PBL ada dalam proses penggunaan media *science comic* berbasis PBL.

2.1.3. Media Pembelajaran

Kamus Bahasa Indonesia mendefinisikan media sebagai alat (sarana) komunikasi (Qodratillah, 2011). Sedangkan media pembelajaran dapat dimaknai sebagai semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebarkan ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang disampaikan sampai kepada penerima yang dituju (Haryanto, 2010).

Manfaat penggunaan media pembelajaran dijabarkan dalam Riyana (2008) sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para siswa.
2. Media pembelajaran dapat melampaui batasan ruang kelas.
3. Media pembelajaran memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dan lingkungannya.
4. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.
5. Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, kongkret dan realistis.
6. Media membangkitkan motivasi dan rangsangan anak untuk belajar.
7. Media membangkitkan keinginan dan minat guru.
8. Media memberikan pengalaman integral atau menyeluruh dari yang konkret sampai hal yang bersifat abstrak.

Manfaat *science comic* sebagai media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi batas ruang kelas, menanamkan konsep dasar yang konkret, membangkitkan motivasi dan rangsangan anak dalam belajar serta membangkitkan minat guru dalam mengajar.

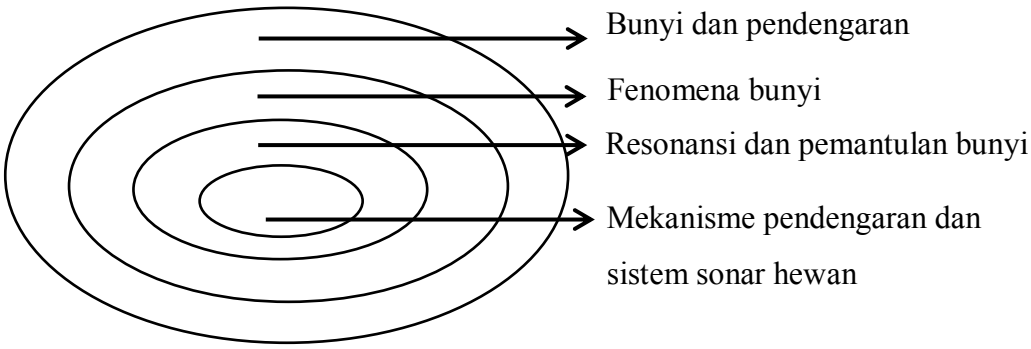
2.1.4. Bunyi dan Pendengaran

Kurikulum 2013 menyajikan IPA sebagai mata pelajaran *integrative science.* Materi IPA disajikan terpadu, tidak dipisahkan dalam kelompok fisika, kimia, maupun biologi. Materi bunyi dan pendengaran merupakan materi SMP kelas VIII semester 2. Bunyi dan pendengaran dalam kurikulum 2013 termasuk dalam KI 3 dan KD 3.5. Kompetensi Inti 3 yaitu memahami dan menerapkan

pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Sedangkan, kompetensi dasar 3.5 yaitu memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari.

Namun dalam pelaksanaannya, kurikulum 2013 baru diaplikasikan untuk kelas VII SMP. Pelaksanaan pembelajaran SMP kelas VIII masih mengikuti kurikulum KTSP. Materi bunyi dalam kurikulum KTSP termasuk ke dalam SK 6 dan KD 6.2. Standar Kompetensi 6 yaitu mendeskripsikan getaran, gelombang dan optik serta penerapannya dalam produk teknologi sehari-hari. Kompetensi Dasar 6.2 yaitu mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari – hari.

Menyongsong implementasi pelaksanaan kurikulum 2013, penelitian ini menggunaan KI dan KD dari kurikulum 2013. Materi Bunyi dan Pendengaran dalam *science comic* dikemas dalam model pembelajaran terpadu. Model keterpaduan yang digunakan yaitu *nested.* Keterpaduan terletak pada materi bunyi, yang di dalamnya menjelaskan sistem pendengaran manusia beserta contoh aplikasi konsep bunyi pada makhluk hidup. Model keterpaduan ditunjukkan oleh Gambar 2.2.

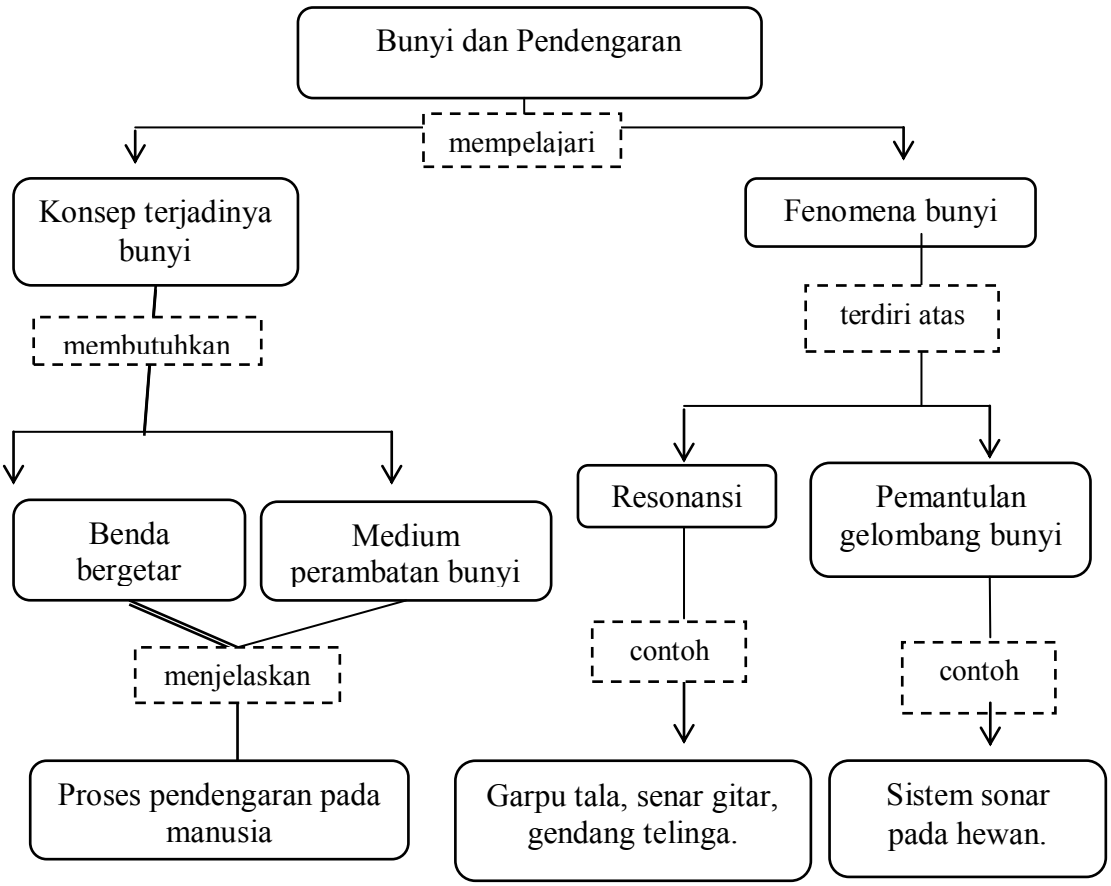


(Parmin & Sudarmin 2013)

Gambar 2.2 Model Keterpaduan *Nested* Bunyi dan Pendengaran

Pemilihan model keterpaduan *nested* dikarenakan terdapat konsep yang berurutan dan saling berkaitan (Parmin & Sudarmin, 2013). Tema bunyi dan pendengaran menjelaskan tentang berbagai fenomena bunyi diantaranya adalah

resonansi dan pemantulan bunyi. Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena getaran dari benda lain yang mempunyai besar frekuensi yang sama. Resonansi juga terjadi dalam sistem pendengaran kita yaitu mekanisme bergetarnya gendang telinga dalam proses pendengaran. Fenomena bunyi yang lain adalah pemantulan bunyi. Sistem pemantulan bunyi juga diterapkan oleh hewan untuk melacak hewan buruan dan untuk memetakan lingkungan sekitar. Sistem ini disebut sistem sonar yang dimiliki oleh beberapa jenis hewan seperti kelelawar, paus, dan lumba-lumba. Secara lebih lengkap analisis tema bunyi dan pendengaran disajikan dalam Gambar 2.3.



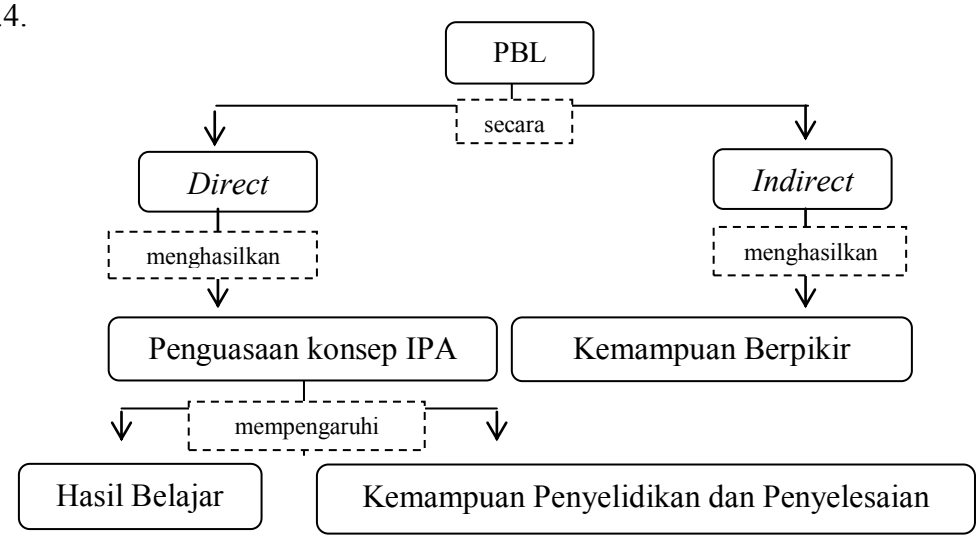
Gambar 2.3 Analisis Tema Bunyi dan Pendengaran

Dilihat dari analisis tema bunyi dan pendengaran dapat diketahui materi pada tema bunyi dan pendengaran yang harus dipahami oleh siswa. Terdapat materi proses pendengaran pada manusia serta sistem sonar pada hewan yang terkait dengan penjelasan fenomena bunyi.

2.1.5. Kemampuan Berpikir

Cotton (1991) mendefinisikan kemampuan berpikir sebagai kumpulan dari kemampuan dasar yang menentukan proses mental seseorang. Kemampuan tersebut terdiri atas pengetahuan, karakter dan operasi kognitif maupun metakognitif. Terdapat dua jenis kemampuan berpikir yaitu kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berpikir kritis. Ketika siswa dengan sistematis menggunakan kemampuan berpikirnya, mereka mendapatkan pengalaman belajar yang positif dan mereka akan belajar menyukai lebih banyak tugas yang menantang. Sebagai hasilnya kepercayaan diri siswa akan berkembang (Puchta 2012).

Pada penelitian ini, kemampuan siswa yang akan dikembangkan yaitu kemampuan berpikir kritis. Menurut Rosyada, sebagaimana dikutip oleh Sari (2012), kemampuan berpikir kritis adalah menghimpun berbagai informasi lalu membuat sebuah kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi tersebut. Inti dari kemampuan berpikir kritis adalah aktif mencari berbagai informasi dan sumber, kemudian informasi tersebut dianalisis dengan pengetahuan dasar yang telah dimiliki siswa untuk membuat kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini dikembangkan melalui *Problem Based Learning.* Hubungan model PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Gambar 2.4.



(Sari, 2012)

Gambar 2.4 Hubungan Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis sebagaimana dikutip oleh Widiyastuti (2013) dijelaskan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan berpikir kritis	Sub kemampuan berpikir kritis
Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification)*	Memfokuskan pertanyaan Menganalisis argumen Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang
Membangun kemampuan dasar (*basic support*)	Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber / menyesuaikan sumber Mengobservasi dan mengembangkan hasil observasi
Menyimpulkan (*inference*)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi Membuat dan mempertimbangkan nilai Keputusan
Membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification)*	Mengidentifikasi istilah, mempertimbangkan definisi Mengidentifikasi asumsi
Strategi dan teknis	Memutuskan suatu tindakan Berinteraksi dengan orang lain

Kemampuan berpikir kritis penting untuk dikembangkan karena berpikir kritis merupakan kemampuan universal, dimana kemampuan ini diperlukan untuk memecahkan masalah apapun pada ilmu apapun. Selain itu, kemampuan berpikir kritis sangat penting dikembangkan pada dewasa ini. Perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan maupun teknologi menuntut siswa untuk mampu berpikir fleksibel dalam memecahkan berbagai masalah. Berpikir kritis juga mampu meningkatkan keterampilan verbal, analisis dan kreativitas siswa.

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan menggunakan instrumen soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis. Instrumen soal juga disusun berdasarkan kriteria alat ukur kemampuan berpikir kritis yang berupa soal pilihan ganda. Menurut Morrison & Kathleen. (2001) terdapat empat kriteria soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu: (1) Setiap pilihan jawaban berisi informasi yang jelas baik pada *answer* maupun *distractor*. (2) Membutuhkan lebih dari satu konsep ilmu pengetahuan untuk menjawab soal (*multilogical thinking*). (3) Memiliki tingkat daya beda yang tinggi. (4) Persentase level kognitif soal sebagian besar berupa aplikasi atau C3 ke atas.

2.1.6. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Sudjana (2005) mendefinisikan hasil belajar siswa sebagai perubahan tingkah laku dari hasil belajar. Pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh individu setelah proses belajar berlangsung, yang dapat memberikan perubahan tingkah laku baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan siswa sehingga menjadi lebih baik. Bloom menggolongkan hasil belajar menjadi tiga bagian yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik (Suharsimi, 2009a).

Hasil belajar kognitif yaitu hasil belajar yang ada kaitannya dengan ingatan, kemampuan berpikir atau intelektual. Pada kategori ini hasil belajar terdiri atas 6 tingkatan yang sifatnya hierarki. Keenam tingkatan tersebut meliputi (1) mengenal, (2) mengingat kembali, (3) memahami, (4) menganalisis, (5) mengevaluasi, dan (6) membuat kreasi.

Bidang afektif dimulai dari tingkat yang dasar/sederhana, sampai tingkatan yang kompleks. Tingkatan-tingkatan tersebut yaitu, (1) penerimaan, (2) partisipasi, (3) penilaian, (4) organisasi, dan (5) pembentukan pola hidup. Bidang afektif berhubungan dengan pandangan dan sikap siswa.

Tingkatan dalam ranah psikomotor dimulai dengan refleks yang sederhana pada tingkatan (1) persepsi, (2) kesiapan, (3) gerakan terbimbing, (4) gerakan

yang terbiasa, (5) gerakan kompleks, (6) penyesuaian pola gerak, dan (7) kreativitas.

Hasil belajar yang diteliti dalam penelitian ini difokuskan pada kemampuan kognitif siswa. Pengukuran hasil belajar siswa dinilai dengan instrumen soal pilihan ganda yang telah disusun berdasarkan level kognitif soal.

2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang pengembangan atau penerapan media *science comic* sudah banyak dilakukan. Selain itu, penerapan model pembelajaran PBL juga telah menjadi kajian penelitian yang sering dilaksanakan oleh para peneliti dengan tujuan tertentu. Beberapa penelitian terkait dengan media *science comic* dan model PBL sebagai berikut:

1. Devi Diyas Sari dalam penelitian tentang Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman tahun 2012. Hasil penelitian Sari yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas VIII B SMP Negeri 5 Sleman dapat ditingkatkan melalui penerapan model *Problem Based Learning.* Peningkatan masing-masing indikator berpikir kritis tersebut antara lain indikator definisi dan klarifikasi masalah dari cukup menjadi baik yakni sebesar 83%, kemudian indikator menilai informasi berdasarkan masalah kriteria penilaiannya meningkat dari cukup menjadi baik sebesar 85%, dan indikator merancang solusi berdasarkan masalah kriteria penilaian meningkat dari cukup menjadi baik sebesar 83%.
2. Syaiful Rohman Hakim tentang Pengembangan Komik IPA Terpadu Tipe *Shared* untuk Siswa SMP/Mts Kelas VII tahun 2013. Hasil penelitian Hakim menunjukkan bahwa komik IPA terpadu tipe *shared* mendapatkan kategori sangat layak sebagai media pembelajaran dengan persentase ideal dari ahli materi sebesar 76,96%, ahli media sebesar 82,58% dan persentase ideal guru IPA SMP/MTs sebesar 84,72%.
3. Ary Nur Wahyuningsih tentang Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf untuk Pembelajaran yang Menggunakan Strategi PQ4R.

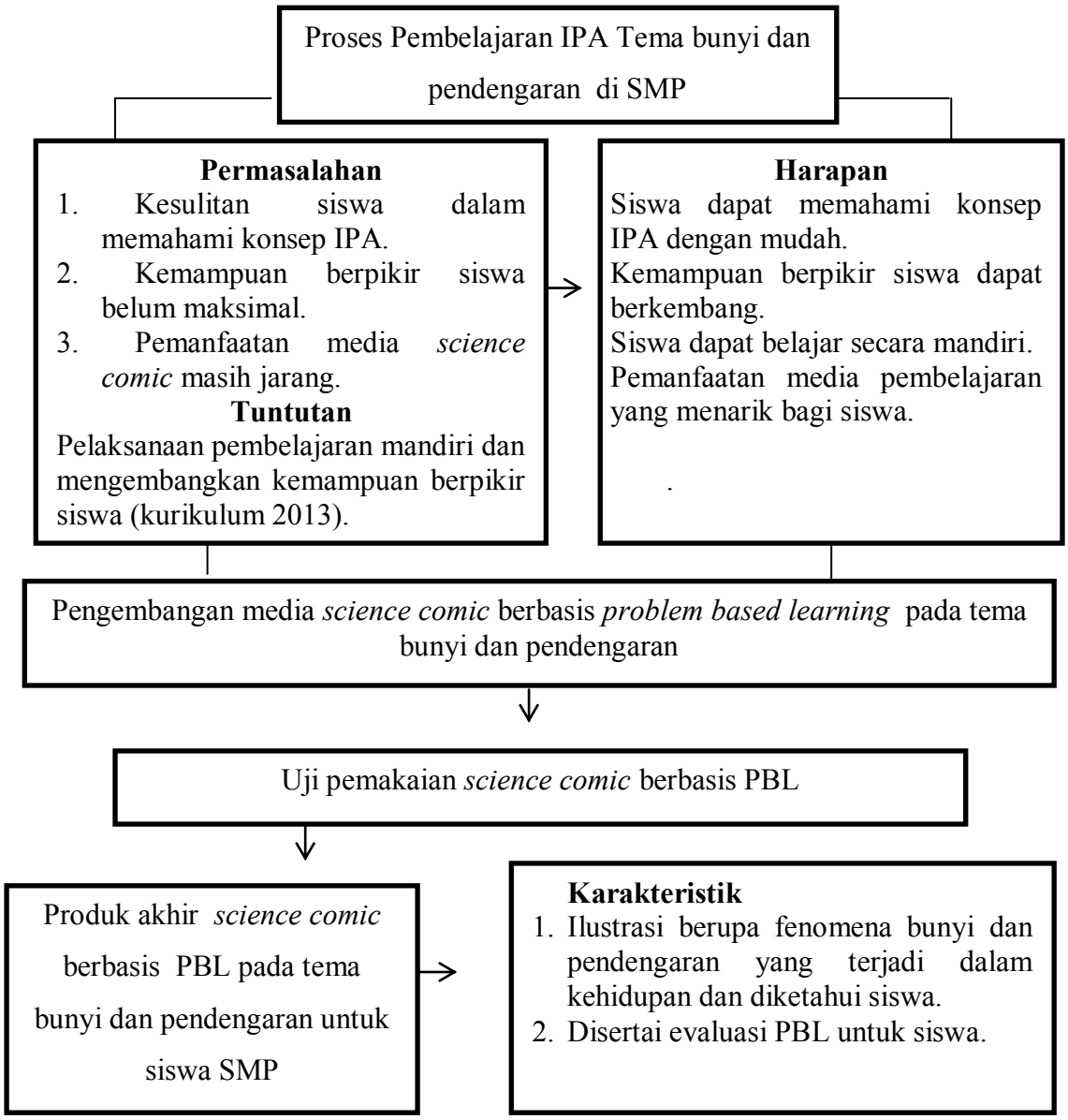
Hasil penelitian wahyuningsih menunjukkan media pembelajaran komik bergambar dapat meningkatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik dilihat dari *gain score* termasuk kriteria sedang, meningkatkan keaktifan peserta didik, meningkatkan minat peserta didik, dan mendapat respon positif dari peserta didik serta guru. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran dengan sumber belajar media komik bergambar sistem saraf manusia untuk pembelajaran yang menggunakan strategi PQ4R di SMA Negeri I Bojong yang valid efektif dan praktis.

4. Rosane Medriati tentang Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Konsep Cahaya Kelas VII6 Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Laboratorium di SMPN 14 Kota Bengkulu. Hasil penelitian Medriati menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan aktivitas siswa, hasil belajar, dan kemampuan psikomotorik siswa.
5. Atok Masofyan Hadi tentang Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa SMA Negeri di Kota Malang. Penelitian Hadi (2012) menunjukkan strategi pembelajaran PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 6 Malang yaitu terdapat kenaikan kemampuan berpikir kritis sebesar 87,95%.
6. Yenny Putri Pratiwi dengan penelitiannya yaitu Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi tahun 2012. Hasil penelitian Pratiwi (2012) menunjukkan bahwa (1) terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. (2) Terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi.

Hasil beberapa penelitian tersebut dapat diketahui bahwa dengan mengembangkan media *science comic* berbasis PBL memungkinkan dapat ditingkatkannya kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa.

2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasikan sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2008). Pada Gambar 2.5 disajikan kerangka penelitian pengembangan *science comic* berbasis PBL.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

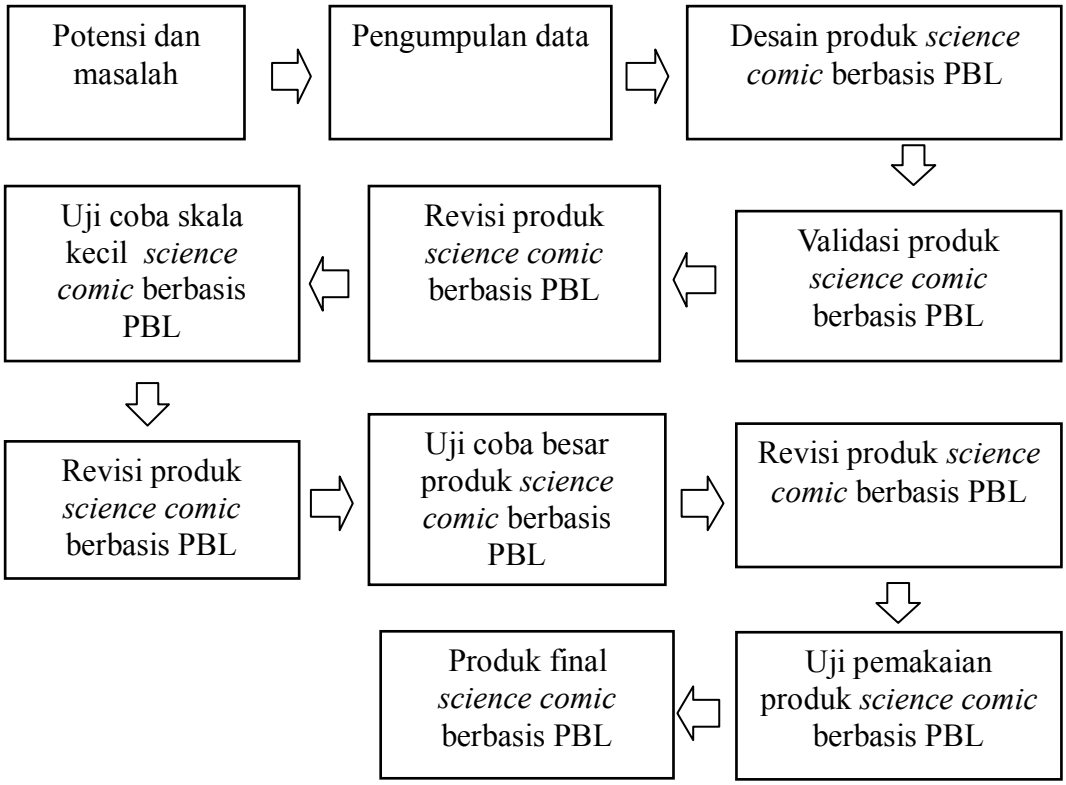
Model penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Borg dan Gall yang dikutip dalam Sugiyono (2008), penelitian dan pengembangan (*Research and Development)* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Peneliti mengembangkan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran yang diterapkan pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP.

3.2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian pengembangan *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran adalah SMP N 1 Welahan dengan subjek penelitian kelas VIII. Terdapat 7 kelas VIII yang terdiri atas VIIIA, VIIIB, VIIIC, VIIID, VIIIE, VIIIF, dan VIIIG. Ketujuh kelas tersebut selanjutnya diuji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah kelas VIII SMP N 1 Welahan berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama. Pemilihan sampel menggunakan teknik *random sampling* setelah diketahui bahwa subjek penelitian berdistribusi normal dan homogen.

3.3. Desain Penelitian

Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Brog dan Gall yang diadaptasi dari Sugiyono (2008). Model penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian dan Pengembangan *Science Comic* Berbasis PBL

3.3.1. Potensi dan Masalah

Media *science comic* berbasis PBL dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri dengan cara yang menyenangkan dan mudah. Komik memudahkan siswa menangkap pesan pembelajaran IPA karena disampaikan dengan bahasa yang lebih sederhana dan ditunjang dengan gambar yang menarik. Selain itu, siswa SMP cenderung tertarik dengan media lucu seperti kartun, sebagaimana disajikan dalam buku komik. Pemanfaatan media yang menarik bagi siswa diharapkan dapat membantu kesulitan belajar siswa serta mempermudah siswa memahami pelajaran IPA dalam tema bunyi dan pendengaran. Selain itu, media *science comic* yang dikembangkan disajikan berbasis masalah atau PBL untuk melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan berbagai permasalahan bunyi dan pendengaran yang sering ditemui dalam kehidupan siswa.

3.3.2. Pengumpulan Data

Pengembangan *science comic* berbasis PBL perlu didukung data-data untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Data observasi awal berupa hasil penyebaran angket untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran IPA dan kesulitan dalam pembelajaran. Selain itu, data hasil belajar siswa kelas VIII yang berupa nilai ulangan tengah semester, digunakan untuk menganalisis homogenitas dan normalitas subjek penelitian. Kemudian, untuk mendukung pelaksanaan penelitian dibutuhkan lembar instrumen penilaian pakar, instrumen tanggapan guru, instrumen tanggapan siswa, dan perangkat pembelajaran.

3.3.3. Desain *Science Comic* Berbasis PBL

Pembuatan *science comic* berbasis PBL melalui beberapa tahapan berikut:

1. Menyusun naskah cerita komik tentang bunyi dan pendengaran. Topik yang disajikan dalam cerita komik, disesuaikan dengan KI dan KD dalam kurikulum 2013.
2. Merumuskan bagian komik yang terdiri atas (1) bagian halaman judul, yaitu sampul, petunjuk penggunaan, KI dan KD, tujuan pembelajaran, daftar isi, peta konsep, serta penyajian model keterpaduan. (2) Bagian isi, bagian isi terdiri atas 5 cerita yang didalamnya membahas tema bunyi dan pendengaran yang disesuaikan dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran. Evaluasi disajikan dalam bagian isi sebagai media latihan siswa dalam memecahkan persoalan bunyi dan pendengaran. (3) Bagian halaman sampul belakang, bagian akhir meliputi informasi identitas penulis dan sampul belakang.
3. Membuat rancangan gambar dalam buku *sketch*. Pembuatan rancangan gambar disesuaikan berdasarkan naskah cerita yang telah dibuat. Setelah dinilai sesuai, rancangan gambar tersebut diperjelas dengan menggunakan *pen drawing* sehingga dapat mempermudah proses pembuatan komik dalam tahap selanjutnya.
4. *Scan* gambar dan pewarnaan secara digital. Rancangan gambar komik selanjutnya di*scan* dan kemudian diberi pewarnaan secara digital dengan menggunakan aplikasi *coreldraw X5*. Pengeditan dan pewarnaan secara

digital akan memudahkan pengeditan jika terdapat revisi pada media *science comic.*

5. Pencetakan media *science comic* berbasis PBL. Media *science comic* dicetak dengan ukuran kertas A5. Cetakan media *science comic* berwarna pada setiap halaman untuk meningkatkan daya tarik *science comic* sebagai media pembelajaran.

3.3.4. Validasi Media *Science Comic* Berbasis PBL

Sebelum diujicobakan kepada siswa, media *science comic* berbasis PBL dievaluasi dan divalidasi oleh pakar terlebih dahulu. Pakar terdiri atas pakar materi, pakar bahasa, dan pakar media. Setiap aspek penilaian tersebut dinilai oleh 3 pakar. Penilaian terdiri atas penilaian tahap I dan penilaian tahap II.

3.3.5. Revisi Desain Media *Science Comic* Berbasis PBL

Hasil penilaian pakar terhadap media *science comic* berbasis PBL yaitu dinyatakan layak sebagai media pembelajaran. Para pakar juga memberi masukan untuk perbaikan penyajian *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan. Beberapa masukan tersebut meliputi redaksional kata dalam dialog, perbaikan dialog yang kurang koheren, perbaikan penyajian konsep materi dan penambahan sumber pustaka yang digunakan.

3.3.6. Uji Coba Skala Kecil Media *Science Comic* Berbasis PBL

Setelah dinilai oleh pakar dan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran, *science comic* berbasis PBL diujicobakan dalam skala kecil. Uji coba skala kecil dilaksanakan dengan partisipasi 10 siswa kelas VIII F SMP N 1 Welahan. Siswa diberi waktu untuk mempelajari bunyi dan pendengaran melalui media *science comic* berbasis PBL. Kemudian, siswa diberikan angket penilaian keterbacaan dan tampilan dari *science comic* berbasis PBL.

3.3.7. Revisi Media *Science Comic* Berbasis PBL

Hasil dari uji coba skala kecil dianalisis, kemudian saran dan komentar dari siswa dalam uji coba skala kecil digunakan untuk memperbaiki media *science comic* berbasis PBL dalam hal keterbacaan maupun tampilan media.

3.3.8. Uji Coba Skala Besar Media *Science Comic* Berbasis PBL

Uji coba skala besar dilaksanakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa dalam skala besar terhadap penggunaan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Uji coba skala besar dilaksanakan pada kelas VIIIG. Kelas VIIIG terdiri atas 35 siswa. Setelah melaksanakan proses pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL, siswa memberikan tanggapan mengenai penggunaan *science comic* berbasis PBL pada angket tanggapan siswa.

3.3.9. Revisi Media *Science Comic* Berbasis PBL

Hasil dari uji coba skala besar dianalisis, saran dan komentar dari siswa dalam uji coba skala besar digunakan untuk memperbaiki kekurangan dalam proses pembelajaran maupun media *science comic* berbasis PBL.

3.3.10. Uji Pemakaian

Setelah direvisi, *science comic* berbasis PBL diujikan pada sampel yang lebih besar kuantitasnya sehingga mewakili keadaan sebenarnya. Uji coba pemakaian dilaksanakan pada kelas VIIIF SMP N 1 Welahan. Tujuan dari uji coba pemakaian yaitu untuk mengukur keefektifan *science comic* berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran. Pengujian *science comic* berbasis PBL dilakukan dengan menggunakan Model eksperimen *before after*. Sugiyono (2008) menjelaskan bahwa eksperimen ini membandingkan keadaan sebelum dan sesudah pemakaian produk. Eksperimen dilakukan dengan membandingkan hasil observasi O1 dan O2.

O1	X	O2

O1: nilai sebelum penggunaan produk *science comic* berbasis PBL

O2: nilai setelah penggunaan produk *science comic* berbasis PBl

X : treatment (penggunaaan *science comic* berbasis PBL*)*

Gambar 3.2. Model Eksperimen *Before After*

3.3.11. Produk Akhir *Science Comic* Berbasis PBL

Setelah melalui tahap uji pemakaian, didapatkan media *science comic* berbasis PBL yang diketahui keefektifannya terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

3.4. Metode Pengambilan Data

3.4.1. Metode Wawancara

Metode wawancara dilaksanakan ketika observasi awal. Wawancara dilaksanakan kepada guru IPA SMP N 1 Welahan yaitu Dra. Yani Wulandari. Wawancara dilaksanakan untuk mendapatkan data proses pembelajaran IPA pada tema bunyi dan pendengaran dan penggunaan media IPA.

3.4.2. Metode Dokumen

Dokumen yang dikumpulkan oleh peneliti meliputi daftar nama siswa kelas VIII SMP N 1 Welahan dan nilai hasil ulangan tengah semester kelas VIII. Data ini digunakan untuk analisis data tahap awal.

3.4.3. Metode Angket atau Kuesioner

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden (Suharsimi, 2009b). Metode ini digunakan ketika observasi awal yaitu bagaimana pendapat siswa tentang pembelajaran IPA dan penggunaan media IPA dalam menunjang pembelajaran. Metode ini juga digunakan untuk mengetahui pendapat siswa serta guru terhadap media *science comic* berbasis PBL

3.4.4. Metode Tes

Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa. Tes yang digunakan adalah *Pretest* dan *Posttest* dengan menggunakan instrumen soal pilihan ganda. Instrumen soal disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, aspek kognitif dan indikator kemampuan berpikir kritis.

3.5. Metode Analisis Data

3.5.1. Analisis Tahap Awal

3.5.1.1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilaksanakan untuk mengetahui apakah sebaran populasi penelitian terdistribusi normal. Uji normalitas merupakan uji untuk mengambil sampel penelitian. Uji normalitas diuji menggunakan rumus chi-kuadrat.

$$X_h^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

(Sugiyono, 2008)

Keterangan:

X_h^2 = Chi-kuadrat

f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

Nilai chi-kuadrat yang didapatkan, dibandingkan dengan nilai Chi-Kuadrat tabel. Apabila harga chi-kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga chi kuadrat tabel ($X_h^2 \leq X_t^2$), maka distribusi populasi dinyatakan normal. Apabila lebih besar (>) dinyatakan tidak normal. Normalitas kelas VIII dianalisis dari nilai ulangan tengah semester. Hasil analisis uji normalitas kelas VIII disajikan dalam Tabel 3.1. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 39-45.

Tabel 3.1 Hasil Uji Normalitas Kelas VIII.

Kelas	X_h^2	X_t^2	α	N	Kriteria
VIII A	5,35	9,48	5%	32	Berdistribusi normal
VIII B	5,09	11,07	5%	36	Berdistribusi normal
VIII C	11,04	11,07	5%	36	Berdistribusi normal
VIII D	7,59	11,07	5%	36	Berdistribusi normal
VIII E	7,59	11,07	5%	36	Berdistribusi normal
VIII F	7,03	11,07	5%	36	Berdistribusi normal
VIII G	3,18	11,07	5%	35	Berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis normalitas yang disajikan dalam Tabel 3.1, populasi penelitian terdistribusi normal karena nilai X_h^2 yang diperoleh lebih besar dari nilai X_t^2.

3.5.1.2. *Uji Homogenitas*

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi penelitian bersifat homogen atau memiliki varians yang sama atau tidak. Homogenitas populasi penelitian dapat dianalisis dengan menggunakan metode barlet, sebagai berikut:

$$\chi^2 = (\ln 10)[B - \sum (n_i - 1) \log S_i{}^2]$$

$$B = (\log S^2_{gab})(n_i - 1)$$

$$S^2_{gab} = \frac{\Sigma(n_i - 1)S_i^2}{\Sigma(n_i - 1)}$$

Keterangan: (Sugiyono, 2013)

S_i^2 = varian tiap kelompok data

n_i = jumlah anggota kelompok

B = nilai barlet

S^2_{gab} = varian gabungan

Hipotesis uji varians sebagai berikut:

$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Setelah diperoleh nilai x^2_{hitung} diperoleh, maka nilai x^2_{hitung} dibandingkan dengan x^2_{tabel}. Apabila nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka data dikatakan homogen. Hasil anlisis uji homogenitas kelas VIII SMP N 1 Welahan ditunjukkan pada Tabel 3.2. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 46.

Tabel 3.2 Hasil Uji Homogenitas Kelas VIII

Kelas	X_h^2	X_t^2	α	Kriteria
VIII	6,919	14,067	5%	Homogen

Berdasarkan hasil analisis homogenitas yang disajikan dalam Tabel 3.2, populasi penelitian mempunyai varian yang sama atau homogen. Setelah diketahui bahwa kelas VIII SMP N 1 Welahan terdistribusi normal dan homogen, sampel dipilih dengan metode *random sampling*. Sampel yang diambil adalah kelas VIII F untuk uji pemakaian dan VIII G untuk uji coba besar.

3.5.1.3. *Analisis Instrumen Soal*

Kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa diukur dengan tes pilihan ganda yang telah disusun berdasarkan indikator soal kemampuan berpikir kritis, tujuan pembelajaran, dan aspek kognitif. Sebelum diimplementasikan, perangkat tes dianalisis dengan menggunakan validitas konstruksi dan isi. Perangkat soal dinilai oleh ahli dengan menggunakan instrumen penilaian yang telah dibuat berdasarkan KD, tujuan pembelajaran, serta indikator soal kemampuan berpikir kritis. Kemudian, perangkat soal diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Uji coba soal dilaksanakan pada kelas VIIIG yang terdiri atas 35 siswa. Perangkat soal yang diujikan berjumlah 35 butir soal pilihan ganda. Setelah dianalisis, diambil 25 soal sebagai soal *Pretest* dan *Posttest*.

3.5.1.3.1. Validitas Konstruksi Soal

Instrumen soal berbentuk pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator soal kemampuan berpikir kritis, tujuan pembelajaran dan level kognitif. Penilaian instrumen soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal yang disusun sudah layak digunakan sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Instrumen penilaian terdiri atas 8 penilaian yang terdiri atas aspek-aspek yaitu, kesesuaian perangkat soal dengan KI, KD, tujuan pembelajaran, level kognitif, indikator kemampuan berpikir kritis dan indikator soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

Instrumen penilaian berupa angket skala linkert dimana persentase skor penilaian sama dengan persentase dari jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan jumlah skor total. Instrumen soal dinyatakan layak apabila persentase skor yang diperoleh lebih dari 63%. Berdasarkan penilaian pakar tersebut, instrumen soal

mendapatkan nilai persentase sebesar 93,75%, sehingga instrumen soal dinyatakan layak sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 31. Setelah pengujian konstrak selesai dilaksanakan oleh ahli, selanjutnya instrumen soal diujicobakan ke siswa. Hasil uji coba instrumen soal didapatkan data validitas butir soal, reliabilitas soal, daya beda soal dan tingkat kesukaran soal.

3.5.1.3.2. Validitas Butir Soal

Soal yang digunakan untuk menguji keefektifan media harus valid. Artinya, instrumen soal dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2008). Analisis validitas soal ditentukan dengan rumus korelasi *product moment*, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

(Suharsimi, 2009b)

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor butir soal

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor butir soal dengan skor total

Harga r_{xy} dikonfirmasikan dengan tabel kritik *product moment* pada taraf signifikansi 5% dan dk n-1. Setelah di peroleh harga r_{xy} kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel}. Jika r_{xy} lebih besar dari harga r_{tabel} maka butir soal tersebut dapat dikatakan valid. Hasil analisis validitas butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.3. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 33.

Tabel 3.3 Hasil Analisis Validitas Butir Soal

Kriteria	Nomor Butir soal	Keterangan
Valid	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35	Soal dipakai
Valid	21, 22,	Soal tidak dipakai
Tidak valid	3, 10, 14, 19, 23, 26, 28, 29,	Soal tidak dipakai

Walaupun nomor soal 21 dan 22 valid tetapi tidak dipakai karena indikator pembelajaran pada soal tersebut sudah terpenuhi. Indikator pembelajaran pada soal nomor 21 dan 22 tentang karakteristik gelombang bunyi. Indikator ini sudah terpenuhi pada nomor soal 27 dan 29.

3.5.1.3.3. Reliabilitas Soal

Mencari tingkat reliabilitas soal menggunakan rumus KR 20. Suharsimi (2009b) mengemukakan bahwa suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Reliabel diartikan sebagai tes yang "ajeg" memberikan data sesuai dengan kenyataannya. Reliabilitas soal diuji dengan rumus KR 20.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right]$$

(Suharsimi, 2009b)

Keterangan:

k = banyaknya butir soal

s^2 = varians soal

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab dengan salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian p dan q

Soal dinyatakan reliabel jika nilai reliabilitas soal $r_{11} > r_{tabel}$, dengan kriteria sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.4. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 34.

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Soal

Interval Koefisien	Tingkat Reliabilitas
$0,8 \leq r \leq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 \leq r < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r < 0,6$	Sedang
$0,2 \leq r < 0,4$	Rendah
$r < 0,2$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil analisis soal uji coba, didapatkan nilai reliabilitas soal sebesar 0,90 sehingga instrumen soal mempunyai tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Jadi instrumen soal dapat dikatakan bersifat "ajeg" dan memberikan data sesuai dengan kenyataannya.

3.5.1.3.4. Taraf Kesukaran

Menurut Suharsimi (2009b), soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Taraf kesukaran soal diuji dengan rumus mencari P (indeks kesukaran).

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

(Suharsimi, 2009b)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.5 Kriteria Kesukaran Soal

Interval koefisien	Tingkat kesukaran
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

(Suharsimi, 2009b)

Hasil analisis taraf kesukaran tiap butir soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.6. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 36.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor butir soal	Keterangan
Mudah	1, 4, 13, 15, 32	Soal dipakai
	3, 10, 14, 28	Soal tidak dipakai
Sedang	2, 5, 6, 8, 11, 16, 17, 18, 24, 30, 34, 35	Soal dipakai
	19, 23, 26	
	21,22	Soal tidak dipakai
Sukar	7, 9, 12, 20, 25, 27, 31,	Soal dipakai
	29	Soal tidak dipakai

Soal yang dipakai sebagai soal *Pretest* dan *Posttest* memiliki tingkat kesukaran bervariasi, dengan persentase mudah : sedang : sukar sekitar 25% : 50% : 25%.

3.5.1.3.5. Daya Beda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Peneliti menggunakan rumus untuk menentukan indeks diskriminasi sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi, 2009b)

Keterangan:

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_A = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria daya pembeda soal sebagaimana disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal

Interval Koefisien	Tingkat Daya Pembeda Soal
0,40 – 1,00	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,01 – 0,19	Jelek
≤ 0,00	Sangat Jelek

Hasil analisis tingkat kesukaran ditunjukkan pada Tabel 3.8. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 35.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor butir soal	Keterangan
Sangat baik	2, 5, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 24,	Soal dipakai
	30, 33, 35	Soal dipakai
	21, 22	Soal tidak dipakai
Baik	1, 6, 7, 15, 20, 25, 32	Soal dipakai
Cukup	4, 9, 27, 31, 34	Soal dipakai
	23	Soal tidak dipakai
Jelek	3, 10, 14, 19, 26,	Soal tidak dipakai
Sangat Jelek	28, 29	Soal tidak dipakai

Soal yang dipakai memiliki tingkat daya beda dengan skor minimal 0,2 atau cukup.

3.5.1.3.6. Penentuan Butir Soal Sebagai Instrumen Tes

Kriteria butir soal yang digunakan sebagai perangkat soal sebagai alat ukur keefektifan media *science comic* berbasis PBL adalah : (1) Butir soal yang valid, yaitu butir soal yang mempunyai Nilai r_{11} lebih besar daripada r_{tabel}. (2) Tingkat daya beda butir soal minimal mendapatkan nilai 0,20 atau termasuk ke dalam kategori cukup. (3) Tingkat kesukaran soal mudah, sedang dan sukar. (4) Butir soal mempunyai nilai reliabilitas minimal sedang.

3.5.2. Analisis Data Primer

3.5.2.1 Analisis Data Kelayakan

Media *science comic* berbasis PBL dinilai oleh pakar media, pakar bahasa, dan pakar materi. Penilaian kelayakan *science comic* berbasis PBL dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap I merupakan penilaian terhadap kelengkapan dan kualitas komponen media *science comic* berbasis PBL. Tahap I dinyatakan lolos jika semua butir dalam instrumen penilaian kelayakan *science comic* berbasis PBL mendapatkan nilai atau respons positif (Ya/ Baik). Setelah media *science comic* berbasis PBL dinyatakan lolos pada tahap I, dilanjutkan dengan penilaian tahap II. Analisis hasil penilaian tahap II menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

P = persentase skor yang diperoleh

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Tabel 3.9 Kriteria Kelayakan *Science comic* Berbasis PBL

Persentase	Klasifikasi
$82\% < x \leq 100\%$	Sangat layak
$63\% < x \leq 82\%$	Layak
$44\% < x \leq 63\%$	Cukup layak
$25\% < x \leq 44\%$	Tidak layak

Media pembelajaran *science comic* berbasis PBL dikatakan layak jika memperoleh nilai minimal > 63%.

3.5.2.2 Analisis Tanggapan Guru

Data hasil tanggapan guru berupa skor yang didapatkan dari analisis angket tanggapan guru terhadap media *science comic* berbasis PBL. Angket tanggapan guru dan siswa menggunakan skala Linkert dengan skor penilaian 1 sampai 4. Skor tersebut kemudian dijumlahkan selanjutnya dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

P = persentase skor yang diperoleh

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Tabel 3.10 Kriteria Kelayakan *Science Comic* Berbasis PBL

Persentase Skor	Klasifikasi
$82\% < x \leq 100\%$	Sangat baik
$63\% < x \leq 82\%$	Baik
$44\% < x \leq 63\%$	Cukup baik
$25\% \leq x \leq 44\%$	Tidak baik

3.5.2.3 Analisis Tanggapan Siswa

Data hasil tanggapan siswa berupa skor yang didapatkan dari analisis angket. Angket tanggapan siswa menggunakan skala Guttman, di mana alternatif jawaban "Ya" bernilai 1 dan alternatif jawaban "tidak" bernilai 0. Skor tersebut kemudian dijumlahkan selanjutnya di analisis menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

P = persentase skor yang diperoleh

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Tabel 3.11 Kriteria Kelayakan *Science Comic* Berbasis PBL

Persentase	Klasifikasi
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat baik
$50\% < x \leq 75\%$	Baik
$25\% < x \leq 50\%$	Cukup baik
$\leq 25\%$	Tidak baik

3.5.2.4 Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL dan setelah pembelajaran dengan menggunakan media *science comic*

berbasis PBL. Peningkatan kemampuan siswa dapat dihitung menggunakan rumus gain ternormalisasi yang dikutip dari Hake (1998) sebagai berikut:

$$\text{N-gain} = \frac{\text{skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{skor maksimal} - \text{skor } pretest}$$

Keterangan:
N-gain = besarnya faktor gain
Skor *Posttest* = nilai hasil test akhir
Sko *Pretest* = nilai hasil test awal
Sko maksimal = nilai maksimal test
Besarnya Ngain dikategorikan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.12 Kriteria Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Interval Koefisien	Kriteria
0,7 ≤ N-gain	Tinggi
0,3 ≤N-gain <0,7	Sedang
N-gain < 0,3	Rendah

3.5.2.5 Analisis Kemampuan Berpikir Siswa

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dilihat dari perhitungan nilai siswa pada tes kemampuan berpikir kritis ketika *Pretest* dengan tes kemampuan berpikir kritis posttes. Kemudian dihitung dengan rumus t test.

$$t = \frac{\overline{B}}{S_b/\sqrt{n}}$$

(Sugiyono 2008)

Keterangan
B = mean selisih nilai *Pretest* dan *Posttest*
S_b = simpangan baku nilai *Pretest* dan *Posttest*
N = jumlah subjek

dengan hipotesis sebagai berikut:

Ho = Tidak terdapat peningkatan yang signifikan terhadap nilai kemampuan berpikir kritis siswa.

Ha = Terdapat peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Dimana jika harga $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada derajat kebebasan (dk) = n-1 dan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ maka Ho ditolak dan Ha diterima dan sebaliknya.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Welahan. Subjek penelitian kelas VIIIF dan VIIIG yang diambil secara *random sampling* setelah diketahui bahwa kelas VIII SMP Negeri 1 Welahan bersifat homogen dan kelas tersebut terdistribusi normal. Pengembangan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP telah dilaksanakan berdasarkan langkah penelitian dan pengembangan yang diadaptasi dari Sugiyono (2008). Pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Waktu dan Proses Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan Penelitian	Waktu															
	Februari				Maret				April				Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Observasi untuk mengetahui potensi dan masalah	v	v														
2. Desain produk *science comic* berbasis PBL			v	v	v	v	v	v								
3. Validasi produk dan revisi									v	v	v	v				
4. Uji coba skala kecil, revisi													v			
5. Uji coba skala besar, revisi serta uji coba soal														v		
6. Implementasi media dan revisi															v	v

4.1.2. Hasil Pengembangan *Science Comic* Berbasis PBL

Pembuatan *science comic* berbasis PBL mengacu pada KI, KD dan Tujuan pembelajaran kurikulum 2013. Media *science comic* dikembangkan dengan berbasis PBL. PBL yang diterapkan dapat dilihat dari isi media *science comic* dan tahapan pelaksanaan pembelajaran. Isi cerita *science comic* diambil dari peristiwa yang biasa terjadi dalam kehidupan dan diketahui siswa. Siswa diajak

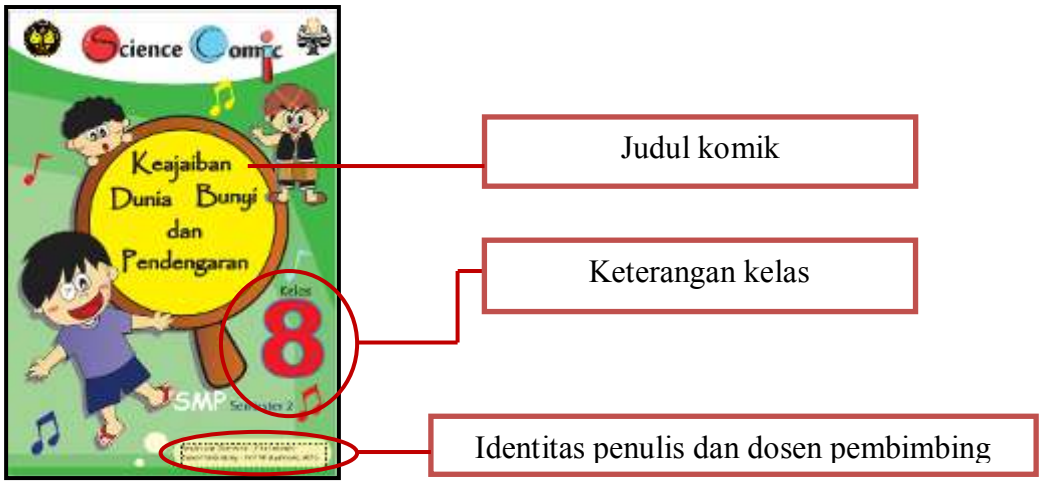
untuk membahas konsep bunyi dan pendengaran dari permasalahan yang disajikan secara kolaborasi. Penyajian masalah kontekstual yang berupa permasalahan nyata dan proses pembelajaran kolaborasi merupakan ciri dari pembelajaran PBL. Selain itu, proses pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL dilaksanakan melalui sintaks model pembelajaran PBL. Media *science comic* berbasis PBL dilengkapi dengan soal evaluasi untuk melatih siswa berpikir kritis dalam memecahkan masalah sehingga meningkatkan pemahaman konsep bunyi dan pendengaran.

Pengembangan media *science comic* berbasis PBL diawali dengan merumuskan KI, KD dan tujuan pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan naskah cerita yang telah disesuaikan dengan topik bahasan tema bunyi dan pendengaran. Terdapat tiga bagian dari media *science comic* yaitu halaman judul, halaman isi dan sampul belakang.

4.1.2.1. Bagian Halaman Judul

4.1.2.1.1 Sampul Depan

Sampul depan *science comic* terdiri atas judul "Keajaiban Dunia Bunyi dan Pendengaran", logo Unnes, logo konservasi, identitas penulis dan dosen pembimbing. Tokoh utama dimunculkan dalam sampul depan untuk menarik siswa serta sebagai ciri khas media komik. Warna sampul dipilih warna yang kontras sehingga judul dapat terlihat jelas dengan perpaduan warna yang menarik. Sampul komik ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Sampul *Science Comic* Berbasis PBL

4.1.2.1.2 Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan disusun sebagai panduan siswa dalam menggunakan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran. Petunjuk penggunaan terdiri atas skema membaca *science comic* berbasis PBL, perintah untuk mendiskusikan evaluasi dalam *science comic* secara berkelompok, dan memahami intisari dalam setiap cerita yang disajikan dalam *science comic* berbasis PBL.

4.1.2.1.3 Pengantar

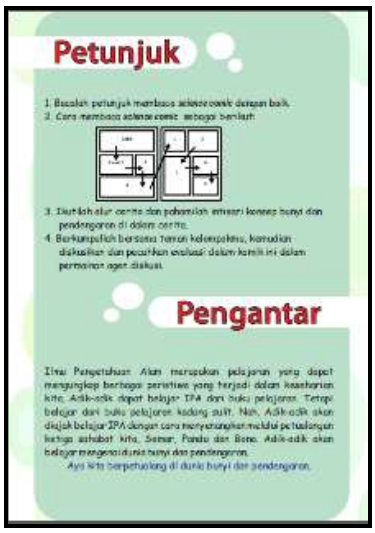
Pengantar berisi alasan pengembangan *science comic* berbasis PBL serta manfaat siswa mempelajari bunyi dan pendengaran melalui media *science comic* berbasis PBL. Selain itu, gambaran umum tentang isi *science comic* berbasis PBL juga dijelaskan dalam pengantar.

4.1.2.1.4 KI, KD, dan Tujuan Pembelajaran

KI, KD dan tujuan pembelajaran dicantumkan dalam bagian halaman judul *science comic* berbasis PBL sebagai panduan siswa tentang tujuan dan indikator yang harus dipelajari oleh siswa pada tema bunyi dan pendengaran.

4.1.2.1.5 Model Keterpaduan

Model keterpaduan berisi tentang jaringan keterpaduan pada tema bunyi dan pendengaran. Model keterpaduan akan mempermudah siswa melihat hubungan antara konsep bunyi terhadap aplikasi konsep bunyi pada makhluk hidup. Model keterpaduan dari tema bunyi dan pendengaran adalah *nested.*



Gambar 4.3 Petunjuk Penggunaan *Science Comic* Berbasis PBL

4.1.2.1.6 Peta Konsep

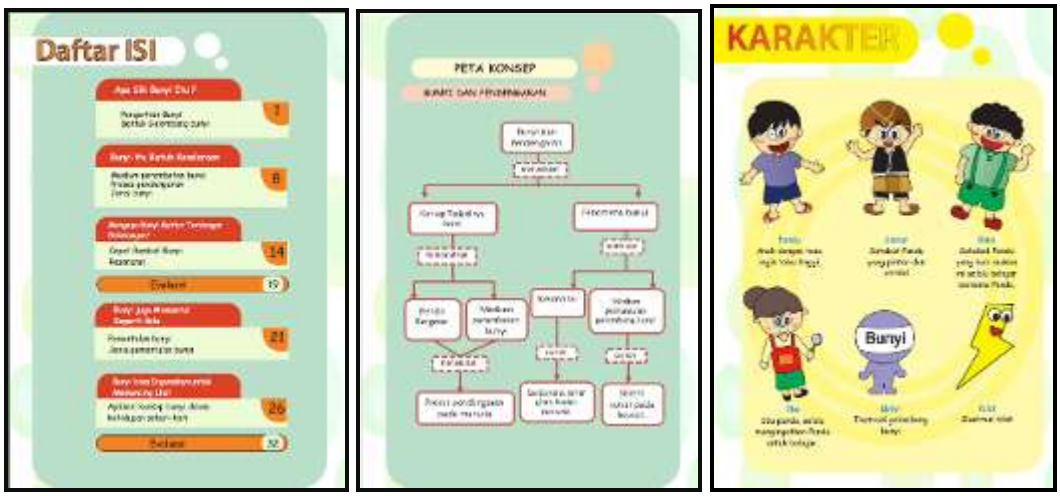
Halaman judul memuat peta konsep bunyi dan pendengaran untuk memberikan gambaran umum tentang apa saja yang akan dipelajari oleh siswa pada tema bunyi dan pendengaran. Peta konsep juga membantu siswa untuk mengetahui subbab bunyi dan kedengaran secara lebih mudah dan sederhana.

4.1.2.1.7 Daftar Isi

Daftar isi memuat urutan pokok bahasan dalam bagian isi *science comic* berbasis PBL disertai dengan letak halaman pada setiap cerita dan evaluasi. Daftar isi akan memudahkan siswa mencari halaman tertentu dalam bagian isi *science comic* berbasis PBL.

4.1.2.1.8 Pengenalan Karakter

Pengenalan karakter merupakan ciri khas dalam sebuah buku komik. Pengenalan karakter mengantarkan siswa untuk mengetahui tokoh yang akan ditampilkan dalam cerita beserta karakter khusus pada setiap tokoh tersebut. Karakter yang terdapat pada *science comic* berbasis PBL adalah Semar, Pandu, Bono, Ibu, Ilustrasi bunyi, dan Ilustrasi kilat.



(a) (b) (c)

Gambar 4.4 Daftar Isi (a), Peta Konsep (b), dan Karakter *Science Comic* Berbasis PBL (c)

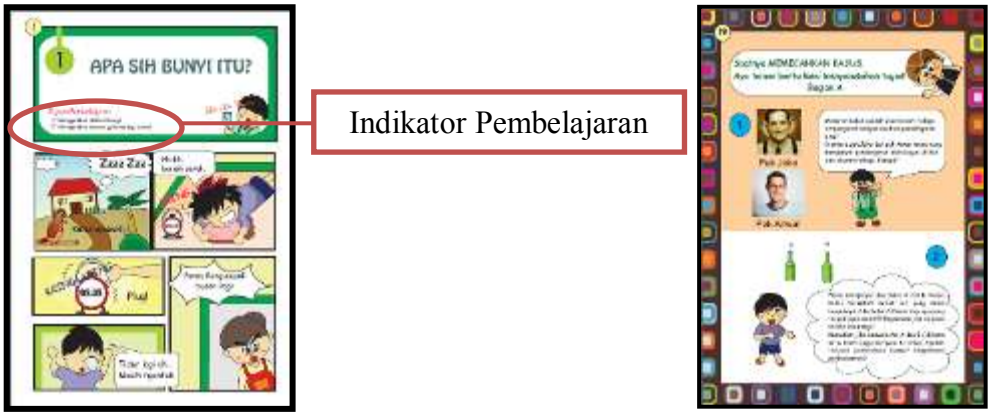
4.1.2.2. Bagian Isi

Bagian isi *science comic* berbasis PBL terdiri atas cerita, intisari pada setiap cerita dan evaluasi. Pembahasan *science comic* berbasis PBL dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan. Terdapat 5 cerita dan 2 bagian soal evaluasi dalam media *science comic* berbasis PBL yang telah disesuaikan dengan topik dan indikator bunyi dan pendengaran. Tabel 4.2 menunjukkan indikator pembelajaran yang dimuat dalam setiap bagian cerita *science comic* berbasis PBL.

Tabel 4.2 Bagian Isi *Science Comic* Berbasis PBL

Bagian	Judul	Indikator Pembelajaran
Cerita 1	Apa Sih Bunyi itu?	1. Memahami definisi dan konsep bunyi 2. Mengetahui bentuk gelombang bunyi.
Cerita 2	Bunyi itu butuh kendaraan	1. Mengetahui syarat terjadi dan terdengarnya bunyi 2. Memahami jalannya proses pendengaran 3. Dapat menerapkan perbedaan jenis bunyi dalam peristiwa sehari-hari.
Cerita 3	Mengapa Bunyi Guntur terdengar belakangan?	1. Membedakan cepat rambat bunyi berdasarkan medium rambatnya. 2. Memahami konsep resonansi dalam peristiwa yang terjadi dalam kehidupan.
Cerita 4	Bunyi juga memantul seperti bola	1. Mengetahui hukum pemantulan bunyi 2. Mengidentifikasi perbedaan jenis pemantulan bunyi dalam kehidupan
Cerita 5	Bunyi bisa digunakan untuk memancing lho	1. Menerapkan konsep pemantulan bunyi dalam kehidupan 2. Memahami konsep sistem sonar pada makhluk hidup

Tampilan bagian isi *science comic* ditunjukkan pada Gambar 4.5. Gambar (a) menunjukkan bagian isi cerita dan Gambar (b) menunjukkan bagian evaluasi.

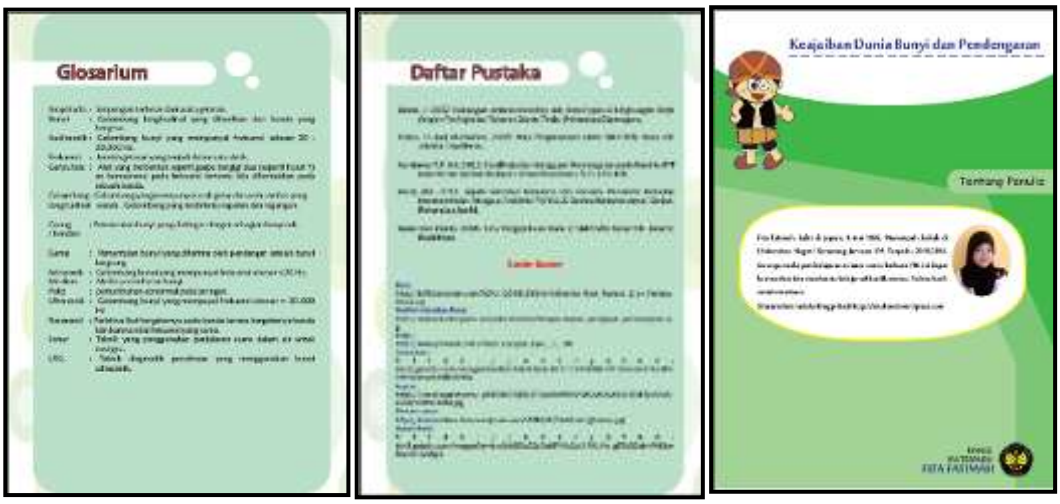


(a) (b)

Gambar 4.5 Bagian Isi Cerita (a) dan Evaluasi (b)

4.1.2.3. Bagian Halaman Sampul Belakang

Bagian halaman sampul belakang dalam media *science comic* berbasis PBL terdiri atas glosarium, daftar pustaka, identitas penulis, dan sampul belakang. Sampul belakang menjelaskan secara singkat isi dari *science comic* berbasis PBL.



(a) (b) (c)

Gambar 4.6 Glosarium (a) Daftar Pustaka (b), dan (c) *Cover* Belakang

4.1.3. Hasil Penilaian Media *Science Comic* Berbasis PBL oleh Pakar

Media *science comic* berbasis PBL harus diuji kelayakannya sebagai media pembelajaran oleh pakar. Penilaian pakar dilaksanakan melalui dua

tahapan, yaitu tahap I dan tahap II. Daftar pakar sebagai penilai media *science comic* berbasis PBL disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Pakar Evaluasi Media *Science Comic* Berbasis PBL

Aspek Penilaian	Jumlah Pakar	Pakar
Bahasa	3	1 dosen, 2 guru bahasa Indonesia SMP
Materi	3	1 dosen, 2 guru IPA SMP
Media	3	1 dosen, 2 guru seni rupa SMP

Setiap aspek penilaian dalam dinilai oleh 3 pakar. Pakar yang dipilih merupakan seseorang yang ahli dalam setiap aspek penilaian masing-masing. Data latar belakang keahlian pakar termuat dalam Lampiran 5.

4.1.3.1. Hasil Penilaian Tahap I Media Science Comic Berbasis PBL

Penilaian tahap I merupakan penilaian media *science comic* berbasis PBL terhadap kelengkapan komponen isi *science comic* berbasis PBL. Terdapat tiga komponen yang dinilai dalam penilaian tahap I yaitu komponen kelayakan isi, komponen penyajian dan komponen kegrafikan. Penilaian tahap I dilaksanakan oleh 9 pakar yang terdiri atas 3 pakar media, 3 pakar materi dan 3 pakar bahasa. Media *science comic* berbasis PBL dinyatakan lolos pada tahap I apabila semua aspek penilaian mendapatkan nilai 100% positif (Ya/Baik). Apabila terdapat aspek yang mendapatkan penilaian negatif (tidak/Buruk), media *science comic* harus diperbaiki berdasarkan aspek yang belum terpenuhi tersebut. Kemudian, media *science comic* masuk ke dalam penilaian tahap I kembali. Hasil penilaian pakar pada penilaian tahap I terhadap media *science comic* berbasis PBL ditunjukkan pada Tabel 4.4. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 7.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Tahap I Media *Science Comic* Berbasis PBL

Pakar	Jumlah skor pada komponen		
	Isi	Penyajian	Kegrafikan
3 Pakar Materi	9	15	15
3 Pakar Media	9	15	15
3 Pakar Bahasa	9	15	15
Skor Total	27	45	45
Rata-rata skor	3	5	5
Skor maksimal	3	5	5
Persentase	100%	100%	100%
Kriteria	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Hasil penilaian tahap I menunjukkan bahwa media *science comic* berbasis PBL telah memenuhi semua komponen, yaitu komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan komponen kegrafikan. Sehingga penilaian media *science comic* berbasis PBL dapat dilanjutkan menuju penilaian tahap II.

4.1.3.2. Hasil Penilaian Tahap II Media Science Comic Berbasis PBL

Penilaian tahap II merupakan penilaian media *science comic* berbasis PBL pada aspek materi, media dan bahasa. Setiap aspek dinilai oleh tiga pakar. Media *science comic* berbasis PBL dinyatakan layak sebagai media pembelajaran apabila persentase rata-rata nilai yang diperoleh > 63%. Hasil penilaian tahap II disajikan pada Tabel 4.5. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 12 -14.

Tabel 4.5. Hasil Penilaian Tahap II Media *Science Comic* Berbasis PBL

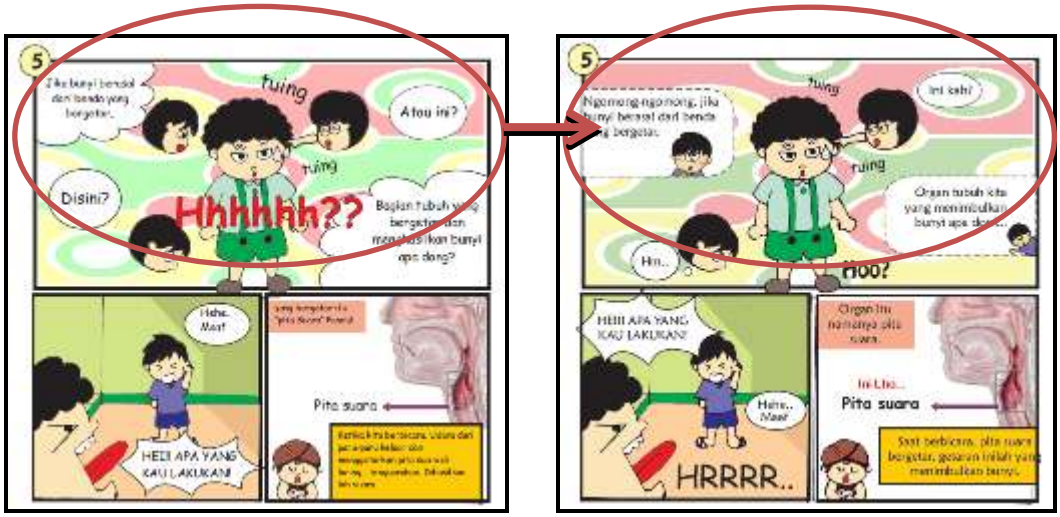
Pakar	Rata-rata persentase penilaian	Kriteria
Media	95,83%	Sangat layak
Bahasa	95,37%	Sangat layak
Materi	95,37%	Sangat layak

Berdasarkan penilaian tahap II oleh pakar tersebut, dapat diambil simpulan bahwa media *science comic* sangat layak sebagai media pembelajaran. Namun, dari hasil penilaian tersebut terdapat masukan dari pakar untuk memperbaiki media *science comic* berbasis PBL. Perbaikan media *science comic* berdasarkan masukan dari pakar disajikan pada Tabel 4.6.

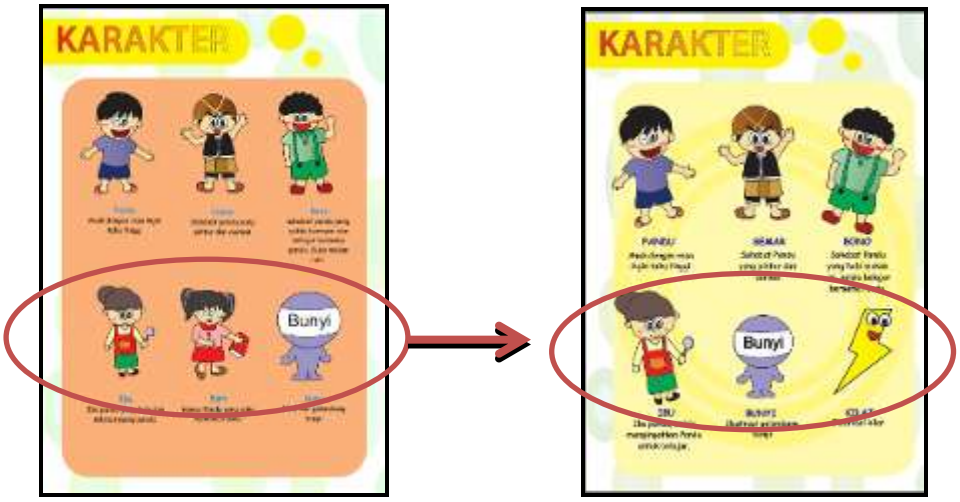
Tabel 4.6 Revisi Media *Science Comic* Berbasis PBL

No	Saran	Hasil
1	Sebaiknya terdapat ilustrasi bunyi pantul di dasar laut.	Terdapat ilustrasi dan keterangan bunyi pantul di dasar laut pada hal 27 media *science comic.*
2	Perbaikan dialog yang kurang komunikatif dan ambigu	Perbaikan dialog pada hal 3 panel 1, hal 5 panel 1, hal 4 panel 7, hal 29 panel 3
3	Perhatikan penulisan kata asing	Perbaikan tata tulis dan keterangan kata asing pada hal 2 panel 3.
4	Perhatikan penggunaan istilah yang tidak baku.	Perbaikan penulisan kata tidak baku (kemaren menjadi kemarin) pada hal 20 soal nomor 5.
5	Perhatikan bagian pengenalan karakter.	Penghapusan karakter sari pada bagian pengenalan karakter.

Saran dari pakar digunakan sebagai acuan revisi media *science comic* berbasis PBL. Peneliti memperbaiki media *science comic* berbasis PBL berdasarkan penilaian pakar. Contoh hasil revisi media *science comic* berbasis PBL ditunjukkan pada Gambar 4.7. Gambar (a) menunjukkan revisi dari dialog yang bersifat ambiguitas dan Gambar (b) menunjukkan revisi pada pengenalan karakter.



(a)



(b)

Gambar 4.7 Contoh Revisi *Science Comic* Berbasis PBL

Media *science comic* berbasis PBL yang telah direvisi selanjutnya dinilai kembali oleh pakar. Penilaian tersebut mendapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.7. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 12 -14.

Tabel 4.7 Hasil Penilaian Tahap II Setelah Revisi

Pakar	Rata-rata persentase penilaian	Kriteria
Media	95,83%	Sangat layak
Bahasa	99,07%	Sangat layak
Materi	95,37%	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian pakar, dapat diambil simpulan bahwa media *science comic* berbasis PBL sangat layak sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Setelah dinyatakan layak oleh pakar selanjutnya media *science comic* berbasis PBL dapat diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui keefektifan media.

4.1.4. Hasil Uji Coba Media *Science Comic* Berbasis PBL

4.1.4.1. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan untuk mengetahui tanggapan siswa secara umum terhadap kualitas penyajian media *science comic* berbasis PBL, keterbacaan dan kemudahan penggunaan media *science comic* berbasis PBL. Uji coba skala kecil dilaksanakan dengan partisipasi 10 siswa kelas VIII F. Siswa memberi tanggapan terhadap media *science comic* berbasis PBL setelah membaca dan mempelajari media *science comic* berbasis PBL dengan bimbingan dari peneliti. Tanggapan siswa diperoleh dari angket tanggapan siswa yang disiapkan oleh peneliti. Media *science comic* berbasis PBL dinyatakan lolos dalam uji coba skala kecil apabila mendapatkan penilaian baik dari siswa dengan persentase skor lebih dari 50%.

Hasil tanggapan siswa dalam uji coba skala kecil terhadap media *science comic* berbasis PBL memperoleh persentase nilai 100%, termasuk dalam kriteria sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas penyajian dan tampilan media *science comic* berbasis PBL dinilai sudah sesuai dan sangat baik. Kemudahan penggunaan dan cara membaca juga dinilai sangat baik oleh siswa. Kemudian, materi yang disajikan serta topografi juga dinilai sudah sesuai dan

sangat baik oleh siswa. Tidak terdapat revisi yang berarti dari hasil tanggapan siswa pada uji coba skala kecil. Siswa berpendapat bahwa media *science comic* sudah bagus, mudah dipahami dan dipelajari. Hasil tanggapan siswa dalam uji coba skala kecil disajikan dalam Tabel 4.8. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 21.

Tabel 4.8 Hasil Tanggapan Siswa pada Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek Tanggapan	Skor	Kriteria
1	Ukuran *science comic* berbasis PBL.	100 %	Sangat baik
2	Kualitas dan tampilan sampul depan.	100 %	Sangat baik
3	Pengaturan halaman.	100 %	Sangat baik
4	Petunjuk penggunaan.	100 %	Sangat baik
5	Penggunaan bahasa.	100 %	Sangat baik
6	Keterbacaan dialog.	100 %	Sangat baik
7	Kemudahan mengikuti alur cerita.	100 %	Sangat baik
8	Kesesuaian tema materi yang disajikan.	100 %	Sangat baik
9	Kejelasan tampilan ilustrasi.	100 %	Sangat baik
10	Pemahaman ilustrasi yang disajikan.	100 %	Sangat baik
11	Kemudahan cara baca *science comic* berbasis PBL.	100 %	Sangat baik
12	Penyajian masalah dalam *science comic* berbasis PBL.	100 %	Sangat baik
	Rata-rata persentase	100%	Sangat baik

Hasil uji coba skala kecil menunjukkan bahwa media *science comic* berbasis PBL secara fisik dinilai sangat baik oleh siswa. Siswa juga dapat menggunakan dan memahami cara penggunaan ataupun cara baca media *science comic* berbasis PBL dengan baik.

4.1.4.2. Hasil Uji Coba Skala Besar

Uji coba skala besar dilaksanakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran. Uji coba skala besar dilaksanakan pada kelas VIII G yang terdiri atas 35 siswa. Siswa memberikan tanggapan terhadap media *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Angket tanggapan siswa diisi setelah pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan media *science comic*

berbasis PBL selesai dilaksanakan. Tidak terdapat revisi yang berarti pada media *science comic* berbasis PBL dari hasil uji coba skala besar. Namun, dari hasil uji coba skala besar, peneliti mandapatkan beberapa kelemahan dalam proses pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL. Kelemahan-kelemahan dalam proses pembelajaran tersebut kemudian diperbaiki dan dikonsep secara lebih baik untuk uji pemakaian media *science comic* berbasis PBL. Hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran bunyi dan pendengaran disajikan dalam Tabel 4.9. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 25.

Tabel 4.9 Hasil Tanggapan Siswa terhadap Media *Science Comic* Berbasis PBL

No	Aspek Tanggapan	P	Kriteria
1	Kemudahan Penggunaan	100%	Sangat baik
2	Pemahaman penggunaan bahasa	100%	Sangat baik
3	Kualitas penyajian gambar	100%	Sangat baik
4	Kemudahan mengikuti alur cerita.	100%	Sangat baik
5	*Science comic* membantu dalam belajar siswa	100%	Sangat baik
6	Media menambah pengetahuan dan wawasan tentang tema	100%	Sangat baik
7	Kejelasan penyampaian materi	94,29%	Sangat baik
8	Ilustrasi mendukung tema bunyi dan pendengaran	100%	Sangat baik
9	*Science comic* membantu siswa belajar mandiri	100%	Sangat baik
10	Media mendorong untuk bertanya	74,29%	Baik
11	Media meningkatkan rasa ingin tahu siswa	100%	Sangat baik
12	Berani mengutarakan pendapat	91,43%	Sangat baik
13	Melatih siswa berbicara dan mendengar dengan baik melalui diskusi	97,14%	Sangat baik
14	Siswa dapat mengutarakan ide	91,43%	Sangat baik
15	Pengetahuan siswa tentang peristiwa bunyi dan pendengaran	100%	Sangat baik
	Rata-rata	96,57%	
	Kriteria	Sangat Baik	

Secara keseluruhan siswa beranggapan bahwa media *science comic* berbasis PBL sangat baik sebagai media pembelajaran. Selain hasil tanggapan siswa terhadap pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan media *science*

comic berbasis PBL, peneliti mendapatkan beberapa kelemahan dalam pelaksanaan pembelajaran. Kelemahan tersebut selanjutnya diperbaiki sehingga pelaksanaan pembelajaran dengan media *science comic* berbasis PBL dapat lebih baik. Perbaikan terdapat pada aspek pengelolaan waktu, kejelasan penyampaian materi, dan konsep penyampaian materi.

4.1.4.3. Hasil Uji Pemakaian Media Science Comic Berbasis PBL

Tahap implementasi merupakan tahap uji pemakaian media *science comic* berbasis PBL untuk mengetahui keefektifan dan tanggapan guru terhadap media *science comic* berbasis PBL. Keefektifan yang dimaksud adalah hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa. Implementasi *science comic* berbasis PBL dilaksanakan pada kelas VIII F yang terdiri atas 35 siswa. Hasil dari uji pemakaian adalah nilai *Pretest*, *Posttest* dan tanggapan guru.

4.1.4.3.1. Tanggapan Guru Terhadap Pemakaian *Science Comic* Berbasis PBL

Instrumen tanggapan guru terhadap penggunaan media *science comic* berbasis PBL berupa angket tanggapan tentang keefektifan dan kemampuan media *science comic* berbasis PBL sebagai sebuah media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Terdapat tiga guru yang memberi tanggapan terhadap penggunaan media *science comic* berbasis PBL. Hasil tanggapan guru ditunjukkan pada Tabel 4.11. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 27.

Tabel 4.11 Hasil Tanggapan Guru terhadap Media *Science Comic* Berbasis PBL

No	Aspek Tanggapan	Skor	Kriteria
1	Kemudahan Penggunaan	100%	Sangat baik
2	Media mendukung belajar siswa	100%	Sangat baik
3	Media membantu guru mengajarkan konsep tema	100%	Sangat baik
4	Efisien sebagai media pembelajaran	100%	Sangat baik
5	Media sesuai dengan perkembangan siswa	100%	Sangat baik
6	Media menarik	100%	Sangat baik
7	Media mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan	91,67%	Sangat baik
8	Media membantu siswa belajar mandiri	100%	Sangat baik
9	Media membantu siswa aktif dalam pembelajaran	91,67%	Sangat baik
10	Membantu siswa mengetahui informasi bunyi dan pendengaran	100%	Sangat baik
	Rata-rata persentase	98,33%.	Sangat baik

Hasil tanggapan guru memperoleh rata-rata persentase 98,33%. Secara keseluruhan, tanggapan guru terhadap penggunaan media *science comic* sebagai media pembelajaran sangat baik.

4.1.4.3.2. Analisis Hasil Belajar Siswa

Keefektifan media *science comic* berbasis PBL terhadap hasil belajar siswa dianalisis menggunakan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa. Nilai *Pretest* digunakan sebagai acuan kemampuan awal siswa. Sedangkan nilai *Posttest* digunakan untuk mengukur hasil belajar setelah melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan media s*cience comic* berbasis PBL. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis dengan uji N-gain. Data hasil belajar siswa ditunjukkan pada Tabel 4.12. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 47.

Tabel 4.12 Data Hasil Belajar Siswa

Komponen	*Pretest*	*Posttest*	Ngain	Kriteria
Jumlah siswa	35	35	0,62	Sedang
Rerata	50,28	80,97		
Nilai Terendah	36	60		
Nilai Tertinggi	72	96		
Ketuntasan	0	30		
(%) Ketuntasan	0%	85,71%		

4.1.4.3.3. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dari hasil nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa. Instrumen soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa disusun berdasarkan indikator *critical thinking skill.* Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menggunakan uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebelumnya, data dianalisis normalitasnya untuk menghindari hasil kesimpulan bias. Hasil perhitungan normalitas data *Pretest* dan *Posttest* siswa kelas VIII F disajikan pada Tabel 4.13. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 48-49.

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Nilai	X_h^2	X_t^2	A	N	Kriteria
Pretest	5,463	11,07	5%	35	Data berdistribusi normal
Posttest	6,943	11,07	5%	35	Data berdistribusi normal

Nilai perhitungan normalitas hasil *Pretest* dan *Posttest* siswa berdistribusi normal sehingga analisis kemampuan berpikir siswa dapat dihitung signifikansinya. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada tema bunyi dan pendengaran ditunjukkan pada Tabel 4.14. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 51.

Tabel 4.14 Hasil Uji t Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	A	N	Kriteria
VIII F	22,4	1,68	5%	35	Ho ditolak Ha diterima

Hasil perhitungan uji t untuk mengetahui keefektifan media *science comic* berbasis PBL dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dalam proses pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pengembangan *Science Comic* Berbasis PBL pada Tema Bunyi dan Pendengaran

Pengembangan media *science comic* berbasis PBL dilatar belakangi dari berbagai masalah dan kesulitan belajar siswa. Selain itu, *science comic* berbasis PBL diharapkan menjadi sebuah media yang menarik bagi siswa serta efektif digunakan sebagai media komunikasi pelajaran IPA. Menurut McCloud, sebagaimana dikutip oleh Tatalovic (2009) dalam artikel "*Science comics as Tools For Science Education and Communications:A Brief, Exploratory Study*" bahwa buku komik mempunyai kemampuan dalam mengkomunikasikan berbagai pesan dalam berbagai cara yang artistik. Kemudian Tatalovic juga menekankan bahwa *science comic* efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk menyampaikan konsep-konsep IPA. Media *science comic* dinyatakan oleh Lock,

sebagaimana dikutip dalam Tatalovic (2009), mempunyai kemampuan untuk menjangkau seluruh siswa dari berbagai macam latar belakang.

Science comic berbasis PBL dikembangkan untuk membantu siswa belajar tema bunyi dan pendengaran. Peneliti memadukan media berbentuk komik dengan PBL sebagai satu kesatuan untuk memudahkan siswa dalam belajar dan melatih kemampuan berpikir siswa. *Science comic* disajikan dengan berbasis masalah untuk melatih siswa memahami tema bunyi dan pendengaran dari fenomena yang terjadi dalam kehidupan. Masalah yang terdapat dalam *science comic* berbasis PBL disajikan sebagai motivasi dan pengarahan dalam pembelajaran. Mengacu pada tiga penyajian masalah dalam PBL yang dijelaskan oleh Barrows & Tambyn, sebagaimana dikutip oleh Grady (2004), bahwa masalah dalam PBL dapat disajikan sebagai pengarahan dalam pembelajaran, motivasi untuk belajar, dan aplikasi pembelajaran. Ciri PBL yang terdapat dalam *science comic* terdapat pada penyajian cerita yang bersifat kontekstual dan evaluasi yang harus dikerjakan secara kolaborasi. Aspek tersebut merupakan ciri khas dari PBL yang dijelaskan dalam Arend (2007). Proses pembelajaran disajikan dengan sintaks PBL yang diadaptasi dari Kemendikbud 2013. Penjelasan karakteristik PBL pada bagian isi *science comic* berbasis PBL sebagai berikut:

1. Cerita 1

Cerita 1 dengan judul "Apa Sih Bunyi Itu?" mengangkat cerita dari peristiwa bunyi yang sering didengar dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian, dijelaskan bahwa berbagai bunyi yang terjadi dalam kehidupan dihasilkan oleh satu sumber yang sama yaitu benda yang bergetar. Konsep tersebut juga berlaku pada makhluk hidup, contohnya getaran pita suara pada manusia.

2. Cerita 2

Cerita 2 berjudul "Bunyi itu Butuh Kendaraan". Mengapa di luar angkasa tidak memungkinkan didengarnya bunyi, merupakan permasalahan yang disajikan dalam awal cerita. Sebagian besar siswa mengetahui bahwa bunyi tidak dapat didengar di luar angkasa. Namun, hanya beberapa siswa yang dapat menjelaskan peristiwa tersebut. Dimulai dari peristiwa tersebut, siswa dapat mempelajari syarat terjadi dan terdengarnya bunyi, salah satunya yaitu adanya medium perantara.

Melalui medium perantara, bunyi dapat didengar oleh telinga manusia. Kemudian siswa diajak untuk mempelajari mekanisme pendengaran dan siswa diajak untuk menganalisis apakah semua jenis bunyi dapat didengar oleh telinga manusia.

3. Cerita 3

Cerita 3 berjudul "Mengapa Bunyi Guntur Terdengar Belakangan". Sudah menjadi fenomena alam yang diketahui siswa bahwa ketika hujan deras, guntur akan terdengar beberapa saat setelah kilat terlihat. Semua siswa mengetahui peristiwa tersebut, tetapi masih kesulitan menjelaskan alasan terjadinya. Melalui ilustrasi komik, peristiwa tersebut dapat dijelaskan dengan sederhana dan mudah dipahami. Cerita 3 juga menjelaskan konsep resonansi dengan contoh peristiwa bergetarnya jendela kaca akibat suara guntur. Selain itu, siswa diajak menganalisis penerapan konsep resonansi dari video percobaan sederhana.

4. Evaluasi I

Evaluasi I berisi permasalahan yang berhubungan dengan materi pada cerita 1, 2 dan 3. Evaluasi I terdiri atas 5 permasalahan. Permasalahan ini kemudian harus dipecahkan oleh siswa dalam suatu kelompok diskusi.

5. Cerita 4

Cerita 4 berjudul "Bunyi Bisa Memantul Seperti Bola". Penulis ingin memberikan apersepsi kepada siswa bahwa bunyi mempunyai sifat yang dapat memantul layaknya sebuah bola. Permasalahan yang dimunculkan dalam cerita nomor 4 ini adalah terjadinya sebuah gema ketika kita berteriak di tebing. Berdasarkan peristiwa tersebut, siswa dapat mempelajari hukum dari pemantulan bunyi dan jenis pemantulan bunyi. Setiap jenis pemantulan bunyi dijelaskan dengan ilustrasi komik dan peristiwa nyata dalam kehidupan.

6. Cerita 5

Cerita 5 menjelaskan apa saja pemanfaatan bunyi dalam perkembangan kehidupan dan teknologi. Cerita 5 berjudul "Bunyi bisa digunakan memancing?" pengambilan judul tersebut bertujuan untuk meningkatkan ketertarikan siswa untuk mengetahui isi cerita. Cerita ini mengangkat bagaimana para nelayan mencari dan mengetahui keberadaan ikan di laut. Melalui peristiwa tersebut dijelaskan mekanisme kerja sistem sonar baik pada kapal, sistem radar, maupun

pada makhluk hidup. Selain itu, di dalam cerita juga dilengkapi contoh pemanfaatan gelombang bunyi dalam perkembangan kehidupan dan teknologi.

7. Evaluasi II

Evaluasi II berisi 3 permasalahan yang berhubungan dengan materi pada cerita 4 dan 5. Sebagaimana pada pembelajaran sebelumnya, evaluasi II dikerjakan oleh siswa dalam kelompok diskusi.

Science comic berbasis PBL berperan sebagai media pembelajaran yang digunakan untuk membantu menyampaikan tema bunyi dan pendengaran secara sederhana dan menyenangkan dalam proses pembelajaran. Evaluasi dalam *science comic* bertujuan untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah tema bunyi dan pendengaran. Sedangkan pengukuran hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan instrumen soal pilihan ganda yang dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis.

Proses pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL dilaksanakan selama 3 kali pertemuan (6JP), dengan waktu efektif 4 JP. Selama proses pembelajaran, setiap siswa menggunakan media *science comic* berbasis PBL. Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan dengan mengajak siswa aktif selama proses pembelajaran melalui sebuah turnamen. Sehingga siswa akan lebih aktif dan bersemangat dalam membahas permasalahan bunyi dan pendengaran dengan mengumpulkan poin dalam sebuah permainan. Evaluasi dalam *science comic* dikerjakan oleh siswa secara kolaborasi dan hasilnya dipresentasikan oleh siswa di depan kelas. Hasil presentasi ditanggapi oleh siswa dan dievaluasi oleh guru.

4.2.2. Kelayakan Media *Science Comic* Berbasis PBL

4.2.2.1. *Penilaian Tahap 1 Media Science Comic Berbasis PBL*

Penilaian tahap I dilaksanakan untuk mengetahui kualitas dari tampilan, penyajian dan keterbacaan *science comic* berbasis PBL. Media *science comic* berbasis PBL dinilai oleh 9 pakar dalam penilaian tahap I. Komponen yang dinilai dalam tahap I yaitu komponen kelayakan isi, penyajian dan kegrafikan. Penilaian dalam komponen kelayakan isi menyangkut kesesuaian isi cerita dengan KI, KD

pada tema bunyi dan pendengaran. Selain itu, KI dan KD harus tercantum dalam *science comic* sebagai pengetahuan untuk siswa dalam belajar bunyi dan pendengaran. Penilaian dalam komponen penyajian berhubungan dengan kelengkapan unsur pendukung penggunaan *science comic* berbasis PBL. Unsur tersebut adalah daftar isi, tujuan pembelajaran, jaringan tema, peta konsep, dan evaluasi soal PBL. Penilaian dalam komponen kegrafikan terdiri atas kualitas sampul depan, isi komik, cetakan, bentuk dan ukuran komik, serta keterbacaan tulisan *science comic* berbasis PBL. Hasil penilaian pakar terhadap tiga aspek penilaian tersebut mendapatkan persentase skor sebesar 100%. Hasil penilaian tahap I menunjukkan bahwa dari segi komponen kelayakan isi, penyajian, dan kegrafikan, media *science comic* berbasis PBL dinyatakan sangat layak dan dapat dilanjutkan pada penilaian tahap II.

Penilaian pada tahap I mendapatkan kategori sangat layak karena dari segi kelayakan isi, cerita pada *science comic* berbasis PBL sudah sesuai dengan KI, KD, maupun tujuan pembelajaran. Selain itu, unsur-unsur dalam *science comic* berbasis PBL juga sudah ada dan lengkap. Kualitas kegrafikan media *science comic* berbasis PBL juga baik, seperti hasil cetak, warna, bentuk dan ukuran *science comic* berbasis PBL.

4.2.2.2. *Penilaian Tahap II Media Science Comic Berbasis PBL*

Penilaian tahap II dilaksanakan setelah media memperoleh nilai positif pada setiap aspek penilaian tahap I. Aspek penilaian dalam tahap II yaitu aspek materi, media dan bahasa. Setiap aspek dinilai oleh 3 pakar. Penilaian tahap II menentukan kelayakan *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran. Sebelum dinilai oleh pakar media, *science comic* berbasis PBL sudah dinilai secara umum oleh dosen pembimbing maupun dosen penguji sehingga media *science comic* berbasis PBL dapat disusun secara lebih baik.

Hasil penilaian tahap II media *science comic* berbasis PBL, *science comic* berbasis PBL tema bunyi dan pendengaran mendapatkan penilaian dengan kriteria sangat layak sebagai media pembelajaran dengan persentase skor aspek materi sebesar 95,37%, aspek media sebesar 95,83%, dan aspek bahasa sebesar 99,07%.

Hasil pengembangan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Hakim (2013) bahwa komik IPA terpadu tipe shared layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMP/MTs kelas VII dengan perolehan persentase nilai ahli media sebesar 82,58%, ahli materi 79,96%.

4.2.2.2.1. Penilaian Aspek Materi

Penilaian aspek materi berhubungan dengan kualitas materi yang disajikan dalam *science comic* berbasis PBL. Hasil dari penilaian pakar pada penilaian *science comic* berbasis PBL dalam aspek materi yaitu 95,37%. Hasil ini menunjukkan bahwa dari segi penyajian materi, *science comic* berbasis PBL termasuk ke dalam kriteria sangat layak sebagai media pembelajaran. Aspek materi yang dinilai adalah kesesuaian materi yang disajikan dengan KI, KD dan Tujuan pembelajaran, kemampuan penyajian materi dalam menambah pengetahuan siswa, serta kesesuaian materi yang disajikan terhadap pembelajaran PBL. Data penilaian pakar materi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 13.

Penilaian sangat layak pada aspek materi dikarenakan cerita yang disajikan dalam media *science comic* berbasis PBL sudah sesuai dan mengacu pada KI, KD, dan tujuan pembelajaran tema bunyi dan pendengaran. Penyajian masalah dalam media *science comic* berbasis PBL sudah sesuai dengan kriteria masalah PBL. Selain itu, penyajian tema bunyi dan pendengaran sudah runtut dan dapat menambah pengetahuan siswa.

Walaupun mendapat penilaian dengan kategori sangat layak, terdapat beberapa kelemahan pada penyajian materi dalam media *science comic* berbasis PBL yang selanjutnya menjadi saran perbaikan dari pakar materi. Saran revisi dari pakar materi yaitu (1) Terdapat ilustrasi gambar sistem sonar yang kurang jelas. Selanjutnya peneliti memperbaiki dan menambahkan ilustrasi tentang penjelasan sistem sonar pada kapal. Penambahan ilustrasi terdapat pada halaman 27 panel 5 dalam media *science comic* berbasis PBL. (2) Penjelalasan materi dalam cerita dibuat lebih ringkas dan sederhana sehingga tidak membingungkan siswa dan lebih menonjolkan media komik sendiri. (3) Penambahan halaman glosarium,

halaman glosarium kemudian ditembahkan dalam media *science comic* berbasis PBL dan terdapat pada bagian halaman belakang.

4.2.2.2.2. Penilaian Aspek Media

Penilaian aspek media mencakup kualitas *science comic* sebagai media pembelajaran berbentuk buku komik. Penilaian pakar media terhadap *science comic* berbasis PBL mendapatkan persentase penilaian sebesar 95,83%. Data penilaian media *science comic* berbasis PBL aspek media secara lengkap dimuat pada lampiran 14. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *science comic* berbasis PBL termasuk ke dalam kriteria sangat layak sebagai media pembelajaran. Media *science comic* berbasis PBL mendapatkan penilaian sangat layak pada aspek media karena kualitas media *science comic* berbasis PBL baik dari segi fisik, penyajian gambar, pemilihan warna, dan topografi sudah baik. Kualitas cetakan media *science comic* sangat baik dengan sampul yang dibuat sesuai dengan tema. Kemudian gambar dibuat dengan pemilihan warna yang baik dan sudah sesuai dengan cerita. Topografi dalam media *science comic* berbasis PBL dipilih dengan jenis huruf "Maiandra GD" dengan ukuran 13 untuk dialog tokoh dan jenis "Comic Sans MS" untuk *Action text* maupun efek suara. Pemilihan jenis huruf ini dinilai memberikan kesan rapi dan sesuai dengan media *science comic* berbasis PBL.

Hasil penilaian media *science comic* berbasis PBL mendapat beberapa saran perbaikan dari pakar sehingga media menjadi lebih baik. Saran tersebut yaitu, (1) Perbaikan pada cerita yang kurang koheren sehingga membuat penyajian cerita kurang runtut. Perbaikan terdapat pada cerita 1, halaman 2, panel 5. (2) Perbaikan pada topografi. Jenis huruf yang digunakan untuk dialog awalnya adalah "Comic Sans MS" dengan ukuran yang berbeda dan format *alignment* yang masih kurang rapi. Peneliti kemudian memperbaiki jenis huruf pada dialog yaitu "Maiandra GD" dengan ukuran 13. Format *alignment* yang digunakan yaitu *center* atau disesuaikan dengan balon kata. (3) Perbaikan pada ilustrasi atau gambar yang kurang jelas dan menimbulkan ambiguitas. Gambar yang diganti adalah gambar pita suara. Perbaikan terdapat pada halaman 5, panel 4.

4.2.2.2.3. Penilaian Aspek Bahasa

Penilaian aspek bahasa merupakan penilaian pada segi penggunaan bahasa pada media *science comic* berbasis PBL. Penilaian meliputi redaksional penulisan, tata tulis penulisan, sifat koheren dialog serta aspek komunikatif dialog. Hasil penilaian aspek bahasa *science comic* berbasis PBL sebesar 95,37% pada penilaian pertama dan 99,07% pada penilaian pakar kedua. Penilaian kedua yaitu penilaian hasil revisi media *science comic* berbasis PBL pada aspek bahasa dari saran perbaikan pada penilaian pertama. Skor penilaian 99,07% pada aspek bahasa termasuk kategori sangat layak. Data penilaian media *science comic* berbasis PBL aspek bahasa secara lengkap dimuat pada lampiran 12.

Media *science comic* berbasis PBL mendapatkan kategori sangat layak pada aspek bahasa karena penyajian bahasa dalam media *science comic* berbasis PBL sesuai dengan tingkat berpikir kritis siswa dan tingkat perkembangan sosial emosional siswa. Bahasa yang disajikan dalam media *science comic* berbasis PBL juga sudah konsisten, santun, dan tepat sesuai dengan cerita yang disajikan. Selain itu, bahasa yang digunakan dalam petunjuk penggunaan media *science comic* berbasis PBL juga sudah jelas dan mudah dipahami.

Hasil penilaian aspek bahasa juga mendapatkan saran perbaikan agar kualitas penyajian bahasa pada *science comic* berbasis PBL semakin baik. Saran perbaikan pada aspek bahasa yaitu, (1) perbaikan pada letak tanda (*) pada kata asing (cah sregep) dimana awalnya (cah sregep*) menjadi (*cah sregep). (2) Perbaikan pada dialog yang terlalu panjang seperti pada dialog halaman 3 panel 1, halaman 5 panel 1, halaman 4 panel 7, halaman 29 panel 3. (3) Penghapusan tokoh sari karena tidak muncul dalam cerita.

4.2.3. Uji Coba Media *Science Comic* Berbasis PBL

4.2.3.1. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan setelah media *science comic* berbasis PBL dinyatakan layak oleh pakar. Pengujian media secara langsung kepada siswa merupakan bagian penting dari penelitian untuk mengetahui bagaimana keefektifan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran. Kegiatan

yang dilakukan dalam uji coba skala kecil yaitu siswa memberi tanggapan terhadap penyajian media *science comic* secara umum. Uji coba skala kecil dilaksanakan dengan partisispasi 10 siswa kelas VIII F. Setiap siswa mempelajari media *science comic* berbasis PBL dengan dipandu peneliti. Kemudian, siswa menilai media *science comic* berbasis PBL pada angket tanggapan siswa yang telah dipersiapkan.

Tanggapan siswa terhadap media *science comic* berbasis PBL secara keseluruhan sangat baik. Siswa beranggapan bahwa *science comic* berbasis PBL mudah untuk dipelajari karena menggunakan bahasa yang sederhana. Siswa merasa senang dan antusias untuk belajar tema bunyi dan pendengaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL. Tidak terdapat revisi yang berarti dari hasil uji coba skala kecil karena semua siswa partisipan beranggapan bahwa media *science comic* secara umum sudah baik. Terdapat 12 aspek tanggapan siswa pada uji coba skala kecil. Setiap aspek tersebut mendapatkan penilaian persentase skor sebesar 100%. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Hasil uji coba skala kecil menunjukkan bahwa media *science comic* sangat baik. Media *science comic* berbasis PBL mendapat tanggapan sangat baik pada uji coba skala kecil karena ukuran dan kualitas penyajian dari *science comic* berbasis PBL sangat baik. Kemudian, penggunaan bahasa dalam *science comic* berbasis PBL dapat dipahami dengan mudah oleh siswa. Penyajian dialog yang sederhana dan gambar yang jelas sudah sangat baik alur dari *science comic* berbasis PBL dapat diikuti siswa dengan mudah.

4.2.3.2. Uji Coba Skala Besar

Setelah diuji coba skala kecil, media *science comic* kemudian diuji coba dalam skala besar. Uji coba skala besar dilaksanakan dalam 1 kelas yang terdiri atas 35 siswa. Kelas yang digunakan untuk menguji *science comic* berbasis PBL dalam skala besar adalah kelas VIII G. Data yang diambil dalam kegiatan uji coba skala besar adalah tanggapan siswa terhadap penggunaan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran serta uji coba soal. Uji coba soal haruslah dilaksanakan pada siswa yang mempunyai tingkat lebih tinggi atau sudah

mempelajari bunyi dan pendengaran. Mengingat kelas IX difokuskan untuk menempuh ujian nasional, uji coba soal dilaksanakan pada kelas VIII setelah menerima pelajaran bunyi dan pendengaran. Uji coba skala besar dilaksanakan dalam 4 JP, dengan 3 JP digunakan untuk proses pembelajaran dan 1 JP untuk uji coba soal serta pengisian tanggapan siswa terhadap media *science comic* berbasis PBL. Pelaksanaan proses pembelajaran dapat dilaksanakan dalam 3 JP karena guru IPA sudah mengajarkan sebagian materi bunyi dan pendengaran kepada siswa kelas VIII G.

Hasil tanggapan siswa pada uji coba skala besar mendapatkan rata-rata skor sebesar 96,57% sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.9. Siswa memberi tanggapan sangat baik pada media *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Melalui media *science comic* berbasis PBL, siswa dapat memahami tema bunyi dan pendengaran dengan mudah karena penggunaan bahasa yang sederhana dilengkapi dengan cerita dan ilustrasi. Tanggapan siswa sesuai dengan penelitian Arroio (2011) yang menyatakan bahwa dengan belajar IPA melalui *science comic* siswa dapat memahami konsep IPA dengan pendekatan yang berbeda dan merupakan media pengenalan IPA dengan tampilan yang menyenangkan..

Siswa memberi tanggapan bahwa gambar dalam media *science comic* menarik dan alur cerita dari *science comic* berbasis PBL juga mudah diikuti. Siswa menyatakan bahwa mereka menjadi lebih mandiri, aktif dan berani dalam menyatakan pendapat, berbicara, dan bertanya melalui pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan media *science comic* berbasis PBL. Hal tersebut dikarenakan media *science comic* berbasis PBL melatih siswa dalam memecahkan masalah secara kolaborasi sehingga menuntut siswa mengeluarkan pendapatnya dalam memecahkan masalah serta mandiri dalam mencari solusi pemecahan masalah yang disajikan. Selain itu, tugas presentasi hasil diskusi juga melatih siswa untuk berbicara di depan umum dan mendengar dengan baik.

Hasil tanggapan siswa pada uji coba skala besar sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Medriati (2013) bahwa dengan pembelajaran PBL aktivitas siswa SMP Negeri 14 Bengkulu pada pelajaran konsep cahaya meningkat.

Peningkatan aktivitas siswa terutama pada aktivitas mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan pemecahan masalah serta siswa lebih percaya diri mempresentasikan hasil karya dalam berdiskusi kelompok.

Secara keseluruhan siswa memberi tanggapan sangat baik terhadap media *science comic* berbasis PBL. Namun, peneliti mendapatkan beberapa kekurangan dalam penyajian proses pembelajaran dari hasil tanggapan siswa. Seperti pada aspek pada poin 7, 10, 12, 13, dan 14. Aspek tersebut mendapatkan skor tanggapan dibawah maksimal. Data dapat dilihat pada Tabel 4.9 atau secara lengkap dimuat pada Lampiran 24.

Aspek tanggapan poin nomor 7 adalah kejelasan penyampaian materi tema bunyi dan pendengaran. Aspek ini mendapatkan persentase skor sebesar 94,29% termasuk kriteria sangat baik. Terdapat dua siswa yang menjawab bahwa penjelasan tema bunyi dan pendengaran tidak jelas. Berdasarkan tanggapan siswa, ketidakjelasan tersebut dikarenakan ketika mengajar suara peneliti kurang keras sehingga penyampaian materi kurang maksimal. Kekurangan ini kemudian diperbaiki peneliti dalam melaksanakan penelitian pada uji pemakaian.

Aspek tanggapan nomor 10, 12, 13, dan 14 secara berturut-turut mendapatkan skor tanggapan sebesar 74,29%, 91,49%, 97,14%, 91,42%. Aspek tanggapan nomor 10, 12, 13, dan 14 berisi tentang kemampuan media *science comic* berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memberi pendapat, berbicara, dan bertanya. Walaupun dari hasil tanggapan siswa media *science comic* berbasis PBL sangat baik dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memberi pendapat, berbicara, dan bertanya. Namun, terdapat beberapa siswa yang masih kurang berani dalam bertanya maupun mengutarakan pendapat secara mandiri. Proses pembelajaran pada tahap uji coba skala besar hanya 4 JP, dimana 3 JP digunakan untuk kegiatan inti kurang dapat meningkatkan keberanian siswa dalam bertanya. Siswa harus beradaptasi dengan model pembelajaran baru. Karakter siswa yang berbeda-beda dan tidak semua siswa cocok belajar dengan model diskusi juga menjadi salah satu faktor kurang aktifnya beberapa siswa dalam bertanya.

Kekurangan ini diperbaiki oleh peneliti dalam pelaksanaan uji pemakaian media *science comic* berbasis PBL. Rencana pelaksanaan pembelajaran diperbaiki, pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan dengan melibatkan siswa secara lebih aktif dengan metode game pada setiap kelompok diskusi. Hasil dari pelaksanaan pembelajaran pada uji implementasi yaitu siswa lebih nyaman dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Selain itu, siswa lebih berani mengutarakan pendapat maupun bertanya baik pada guru maupun kelompok diskusi lainnya.

4.2.3.3. Uji Pemakaian Media Science Comic Berbasis PBL

Uji pemakaian media *science comic* berbasis PBL dilaksanakan pada kelas VIII F yang terdiri atas 35 siswa. Uji pemakaian dilaksanakan untuk mengetahui keefektifan media *science comic* berbasis PBL terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Uji pemakaian dilaksanakan selama 6 JP dengan 1 JP untuk *Pretest*, 4 JP untuk proses pembelajaran aktif, dan 1 JP untuk *Posttest*. Data yang didapatkan dari hasil uji pemakaian adalah *Pretest* dan posttes serta tanggapan guru terhadap media *science comic* berbasis PBL.

4.2.3.3.1. Tanggapan Guru terhadap Penggunaan *Science comic* Berbasis PBL

Tanggapan dari guru diperlukan untuk mengetahui kelemahan dalam pembelajaran maupun pada media *science comic* berbasis PBL. Tanggapan guru dilaksanakan setelah melihat proses pembelajaran atau melihat RPP tema bunyi dan pendengaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL. Terdapat 3 guru IPA yang menilai penggunaan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran. Hasil dari tanggapan guru terhadap implementasi media *Science comic* berbasis PBL secara keseluruhan sangat baik, dilihat dari rata-rata persentase skor sebesar 98,33%. Guru memberi tanggapan sangat baik terhadap media *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran. Menurut tanggapan dari 3 guru IPA bahwa media *science comic* berbasis PBL dapat menjadi media yang membantu guru dalam mengajarkan tema bunyi dan pendengaran. Kemudahan penggunaan media, kesesuaian media *science comic* berbasis PBL dengan perkembangan siswa menjadi nilai positif dari

media *science comic* berbasis PBL. Guru juga beranggapan bahwa media *science comic* berbasis PBL menarik dan dapat menjadi media pembelajaran mandiri bagi siswa. Peneliti juga menemukan beberapa kelemahan penyajian media *science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran dari hasil tanggapan guru. Seperti pada tanggapan pada aspek nomor 7 dan 9 sebagaimana disajikan pada Tabel 4.11.

Aspek tanggapan nomor 7 tentang nilai kepraktisan dan kesederhanaan *science comic* sebagai media pembelajaran dinilai kurang oleh salah satu guru IPA. Dalam proses pembelajaran, setiap siswa dibagikan media *science comic* berbasis PBL. Media dibawa oleh guru sebelum proses pembelajaran dan dibagikan kepada semua siswa. Kemudian, Media *science comic* berbasis PBL dikumpulkan kembali setelah pelajaran selesai. Hal ini mengurangi nilai kepraktisan media *science comic* berbasis PBL. Hal ini dapat diperbaiki dengan meminta siswa untuk mengambil media science comic sebelum pembelajaran dimulai.

Aspek tanggapan nomor 9 tentang peran media *science comic* berbasis PBL dalam membantu siswa aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu guru IPA beranggapan bahwa peran guru juga sangat penting dalam membantu siswa aktif. Peran guru sangat berpengaruh untuk mengatur proses pembelajaran agar siswa lebih aktif. Untuk dapat mengajak seluruh siswa aktif dalam pembelajaran, proses pembelajaran dapat dikemas secara lebih menarik.

4.2.3.3.2. Keefektifan Media *Science comic* Berbasis PBL terhadap Hasil Belajar Siswa

Penelitian pengembangan *science comic* berbasis PBL bertujuan untuk mengetahui kelayakan media dan keefektifan media. Keefektifan media yang dimaksud adalah hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa. Baik hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis diukur dari nilai *Pretest* dan *Posttest*. Sebagai alat ukur hasil belajar siswa, instrumen soal disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan tingkat kognitif soal. Instrumen soal yang digunakan sebagai

alat ukur sudah diuji validitas konstruk oleh pakar, kemudian diujicobakan kepada siswa dalam uji coba skala besar.

Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan uji N-gain. Uji N-gain digunakan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari nilai *Pretest* dan *Posttest*. Hasil perhitungan sebagaimana terdapat pada Tabel 4.12 menunjukkan nilai N-gain sebesar 0,62 yaitu kategori sedang. Terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah belajar tema bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.

Hasil belajar siswa dari sebelum menggunakan media *science comic* berbasis PBL sampai setelah penggunaan media *science comic* berbasis PBL menunjukkan adanya peningkatan. Kemampuan media *science comic* berbasis PBL dalam menyajikan tema bunyi dan pendengaran secara sederhana membantu siswa dalam belajar. Konsep-konsep tema bunyi dan pendengaran dapat tersampaikan dengan baik kepada siswa melalui media *science comic* berbasis PBL. Bahasa yang sederhana, tampilan yang menarik membuat siswa memahami tema bunyi dan pendengaran dengan lebih mudah. Kelebihan dari media *science comic* berbasis PBL tersebut menjadi salah satu faktor dalam memudahkan pemahaman konsep siswa sehingga hasil belajar siswa meningkat. Sesuai dengan penelitian Arroio (2011) yang menyatakan bahwa media *science comic* dapat menjadi alat untuk menyampaikan pelajaran IPA kepada siswa dengan cara yang menyenangkan. Arroio menekankan bahwa dengan menggunakan media *science comic*, siswa dapat dengan mudah belajar dan mengingat materi IPA. Jadi, media *science comic* berbasis PBL dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran.

Hasil belajar siswa yang meningkat karena penggunaan media *science comic* berbasis PBL dalam pembelajaran tema bunyi dan pendengaran didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian Wahyuningsih (2012) yang menunjukkan bahwa media komik bergambar materi sistem saraf untuk pembelajaran yang menggunakan strategi PQ4R dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai N-gain sedang. Penilaian Zulkifli (2010) yang menunjukkan

bahwa dengan media komik, hasil belajar siswa SMAN-87 Jakarta pada pelajaran kimia konsep reaksi redoks memberikan pengaruh yang signifikan.

Nilai akhir siswa hanya diambil dari nilai *Posttest* siswa. Evaluasi dalam PBL digunakan sebagai latihan siswa untuk memecahkan persoalan bunyi dan pendengaran secara kolaboratif dalam kelompok. Hasil diskusi dipresentasikan dan dibahas bersama dalam proses pembelajaran. Nilai ketuntasan siswa kelas VIII F dari nilai *Posttest* sebesar 85,71%. Hasil tersebut sudah memenuhi kriteria ketuntasan belajar siswa dimana standar minimal ketuntasan kelas sebesar 85% (Mulyasa, 2006). Terdapat 5 siswa dari 35 siswa kelas VIII F yang belum mencapai ketuntasan. Nilai yang didapatkan oleh kelima siswa tersebut dibawah 75. Ketidaktuntasan beberapa siswa tersebut disebabkan adanya beberapa indikator yang belum dikuasai siswa dilihat dari analisis hasil *Pretest* dan *Posttest*. Indikator tersebut diantaranya karakteristik gelombang bunyi, resonansi, dan aplikasi pemantulan bunyi (sistem sonar). Kelemahan beberapa siswa terdapat pada soal aplikasi atau perhitungan. Selain itu beberapa siswa juga masih bingung membedakan perbedaan nada bunyi berdasarkan perbedaan frekuensi dan amplitudo. Kekurangan ini dapat diatasi dengan memberikan lebih banyak latihan dengan tipe soal aplikasi pada media *science comic* disertai dengan penjelasan dari guru. Selain itu, untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap perbedaan nada dapat dilakukan percobaan sederhana. Perintah dan petunjuk percobaan sederhana dapat dimasukkan dalam media *science comic* terintegrasi dengan cerita yang disajikan.

4.2.3.3.3. Keefektifan Media *Science comic* Berbasis PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Selain hasil belajar siswa, tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui keefektifan media *science comic* berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan menggunakan instrumen soal pilihan ganda yang telah disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis, sebagaimana dikutip oleh Widiyastuti (2013). Terdapat 5 indikator kemampuan berpikir kritis yaitu memberi penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar, menyimpulkan,

membuat penjelasan lebih lanjut, dan membuat strategi. Kelima indikator ini kemudian dijabarkan dalam sub indikator kemampuan berpikir kritis. Setiap instrumen soal disusun memenuhi sub indikator kemampuan berpikir kritis.

Pembuatan instrumen soal disusun berdasarkan kriteria soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dari Morrison dan Kathleen (2001). Kriteria tersebut adalah (1) setiap pilihan jawaban berisi informasi yang jelas baik pada *answer* maupun *distractor*. (2) Membutuhkan lebih dari satu konsep ilmu pengetahuan untuk menjawab soal (*multilogical thinking*). (3) Memiliki tingkat daya beda yang tinggi. (4) Persentase level kognitif soal sebagian besar berupa aplikasi atau C3 ke atas. Instrumen soal sudah dinilai oleh pakar. Penilaian instrumen soal berhubungan dengan kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran, level kognitif, indikator kemampuan berpikir kritis, dan indikator soal pilihan ganda dalam mengukur kemampuan berpikir kritis.

Perhitungan peningkatan kemampuan berpikir kritis diuji dengan menggunakan uji t. Nilai *Pretest* dan *Posttest* telah dianalisis dan terdistribusi normal. Hasil perhitungan normalitas nilai *Pretest* dan *Posttest* dapat dilihat pada tabel 4.13. Perhitungan normalitas data dilakukan untuk menghindari hasil penelitian yang bias baik untuk mengukur peningkatan hasil belajar ataupun kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil perhitungan uji t menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ (22,4>1,68) sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Berdasarkan hasil uji t dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa setelah melalui proses pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat karena pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Siswa menganalisis cerita dalam pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan penggunaan media *science comic* berbasis PBL. Selanjutnya, siswa secara kolaborasi memecahkan masalah yang disajikan dalam bagian evaluasi media *science comic* berbasis PBL. Proses diskusi dalam memecahkan masalah menuntun kemampuan mengolah informasi yang dimiliki oleh siswa yang

menjadi salah satu ciri dari kemampuan berpikir kritis. Permasalahan tersebut berupa permasalahan kontekstual dari fenomena-fenomena bunyi dan pendengaran. Melalui kegiatan pembelajaran tema bunyi dan pendengaran dengan media *science comic* berbasis PBL, terdapat kemampuan berpikir kritis siswa yang dikembangkan sehingga secara tidak langsung kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkatkan. Indikator kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu memberi penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan membuat strategi. Hasil ini didukung oleh pernyataan Arend (2004) yang menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran PBL dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan menyelesaikan masalah.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yaitu penelitian Sari (2012) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di kelas VIII B Negeri 5 Sleman dapat ditingkatkan melalui penerapan model PBL. Penelitian Hadi (2012) yang menunjukkan strategi pembelajaran PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 6 Malang yaitu terdapat kenaikan kemampuan berpikir kritis sebesar 87,95%. Selain itu, model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa berdasarkan penelitian Medriati (2013), Penerapan model pembelajaran berbasis laboratorium di kelas VII6 SMPN 14 kota Bengkulu pada konsep cahaya dapat meningkatkan hasil belajar, pada siklus I rata-rata nilai siswa 69,91, rata-rata nilai siklus II 80,13, dan rata-rata nilai siklus III sebesar 90,32.

BAB 5
PENUTUP

5.1. Simpulan

Hasil penelitian "Pengembangan *Science Comic* Berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP" dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. *Science comic* berbasis PBL sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran untuk siswa SMP layak sebagai media pembelajaran dengan persentase skor sebesar 95,83% pada segi media, 99,07% pada segi bahasa, dan 95,37% pada segi materi.
2. Media *science comic* berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan hasil belajar siswa dengan uji N-gain sebesar 0,62 termasuk dalam kriteria sedang. Selain itu, Media *science comic* berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (22,4 > 1,68).

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil temuan penelitian adalah:

1. Penyajian masalah sebagai ciri khas PBL dapat disajikan sebagai motivasi dan apersepsi dengan menyajikan gambar permasalahan di awal cerita sehingga siswa dapat menganalisis dan mendapatkan gambaran umum terhadap materi yang diajarkan.
2. Supaya penyajian *science comic* lebih menarik bagi siswa, cerita dapat dibuat lebih lucu.
3. Penggunaan bahasa dalam dialog antar tokoh maupun penjelasan materi lebih baik jika singkat, sederhana, dan komunikatif.

DAFTAR PUSTAKA

Arend, R.I. 2007. *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Anderson, H.M. 2006. *Dale's Cone of Experience*. University of Kentucky. https://www.etsu.edu/uged/etsu1000/documents/Dales_Cone_of_Experience.pdf [Diakses 24-8-2014].

Arrioio, A. 2011. Comics as a Narrative in natural Science Education. *Western Anatolia Journal of Educational Science (WAJES),* 93-98. Tersedia di http://hppa.spps.org/uploads/teaching_thinking_skills.pdf [Diakses 29-1-2014].

Arroio, A., Karen C., Teresa C.B., Khyslayny k. De Sousa., Patricia M. Santos, & Dirceu d. D. Souza. 2013. Introducing Comics As An Alternative Scientific Narrative In Chemistry Teaching. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED),* 4 (8): 1-14. Diakses web.deu.edu.tr/.../baed/8_1.pdf [Diakses 27-8-2014].

Cotton, Kathleen. 1991. Teaching Thinking Skills. In School Improvement Research Series. *Northwest: NWarchives Regional Educational Laboratory.* 1-19. Tersedia di http://www.nwrel.org/scpd/sirs/6/cu11.html [diakses 29-1-2014].

Center for Teaching and Learning. 2011. Problem Based Learning. *Speaking of Teaching,* 11(2): 1-8. Tersedia di http://web.stanford.edu/ [Diakses 29-1-2014].

Espada, W. J. G. 2003. Integrating Physical Science and The Graphic Arts With Scientifically Accurate Comic Strips: Rationale, Description, And Implementation. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(1), 58-66. Diakses* reec.uvigo.es/volumenes/.../REEC_2_1_4.pdf [Diakses 27-8-2014].

Fathurrohman. 2009. *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disajikan dalam Dikdas UNY. Tersedia di http://staff.uny.ac.id/.../ %20Masalah.pdf [Diakses 27-1-2014].

Grady, G. 2004. *Holistic Assessment and Problem Based Learning.* Makalah disajikan dalam 5th Asia -Pacific Conference on PBL. 16-17 Maret 2004. http://www.myrp.sg/ced/research/papers/holistic_assessment_and_pbl.pdf [Diakses 27-2-2014].

Hadi, A.M. 2012. *Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Biologi*

Siswa SMA Negeri di Kota Malang. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang. Tersedia di Jurnal-online.um.ac.id/ [Diakses 29-1-2014].

Hake, R. R. 1998. Interactive Engagment vs Traditional Methods: A Six Tousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*, 66 (1): 1. Tersedia di http://web.mit.edu/.../misc/minipaper/papers/Hake.pdf [diakses 10-02-2014].

Hakim, S.R. 2013 *Pengembangan Komik IPA Terpadu Tipe Shared untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tersedia di http://digilib.uinsuka.ac.id/ [Diakses 29-1-2014].

Haryanto. 2010. *Kajian Konseptual Media Pembelajaran*. Universitas Negeri Yogyakarta. Tersedia di staff.uny.ac.id/ [Diakses pada 23-1-2014].

Kemendikbud. 2013a. *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/ Madrasah Tsanawiyah (MTs).* Tersedia di www.pwndidikan-diy.go.id/-dasar-smp-ver-3-3-2013.pdf [Diakses 31-12-2013].

_____. 2013b. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL).* Kementerian pendidikan dan kebudayaan. http://staff.uny.ac.id/..20Based%20Learning.pdf [Diakses 27-8-2014].

Lidnillah, D.A.M. 2008 . *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). UPI.* Tersedia di file.upi.edu/direktori [Diakses 27-1-2014].

Masdiono, T. 2007. *14 Jurus Membuat Komik*. Jakarta :Kreatif media.

Medriati, R. 2013. Upaya Peningkatan Hasil Berlajar Fisika Siswa pada Konsep Cahaya Kelas VII6 Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Laboratorium Di SMPN 14 Kota Bengkulu. *Prosiding semirata FMIPA Universitas Lampung 2013.* Lampung: Universitas Lampung. Tersedia di http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php [Diakses 28-1-2014].

Monks dan Knoers, 1998. *Psikologi Perkembangan Pengantar dalam Berbagai Bagiannya.* Terjemahan Siti Rahayu Haditono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Morrison, S & Kathleen. 2001. Writing Multiple Choice Test Items That Promote and Measures Critical Thinking. *Journal of Nursing Education*, 40 (1): 17-24. Tersedia di http://textos.pucp.edu.pe/pdf/3729.pdf [Diakses 29-1-2014].

Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.* Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.

Parmin & Sudarmin. 2013. *IPA Terpadu.* Semarang: CV. Swadaya Manunggal.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan. 2013. Tersedia di sipuu.setkab.go.id [Diakses 17-1-2014].

Pratiwi, Y.P. 2013 *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi*. Skripsi. Universitas sebelas maret.

Puchta, H. 2012. *Developing Thinking Skills in the Young Learners' Classroom.* Cambrige: Cambridge University Press. Tersedia di http://www.herbertpuchta.com/.._Thinking_booklet.pdf [Diakses 29-1-2014].

Purvis, C.A. 2009. *Factors that Influence The Development of Critical Thinking Skills in Associate Degree Nursing Students*. Disertasi. Georgia. University of Georgia. Tersedia di https://getd.libs.uga.edu/_edd.pdf [Diakses 27-8-2014].

Qodratillah, M.T. 2011. *Kamus Bahasa untuk Pelajar*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementrian dan Kebudayaan 2011.

Riyana, Cepi. 2008. *Konsep dan Aplikasi Media Pembelajaran.* Makalah disajikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Oktober. Tersedia di http://file.upi.edu/Direktori/ /../08_Media_Pembelajaran.pdf. [Diakses 29-1-2014].

Sari, D.D. 2012. *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman.* Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Silver, C. E. 2004. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16 (3).235-266. Tersedia di http://kanagawa.lti.cs.cmu.edu/.../default/Silver_2004.pdf [Diakses 28-8-2014].

Sudjana, N. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdikarya.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung : Alfabeta

_____. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi. 2009a. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. 2009b. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* Jakarta: Rineka Cipta.

Suherman, Y. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Bagi ABK*. Makalah disajikan dalam Diklat Profesi Guru PLB Wilayah X Jawa Barat Bumi Makmur, Lembaga bandung, 2008. Tersedia di http://file.upi.edu/Direktori/.../MEDIA_ABK.pdf [Diakses 29-1-2014].

Surachman, Y. 2010. *Hubungan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Matapelajaran Biologi Kelas X di Malang*. Skripsi. Universitas Negeri Malang. Tersedia di http://library.um.ac.id/...-46265.html [Diakses 29-1-2014].

Tatalovic, M. 2009. *Science comic* as Tools for Science Education and Communication: a Brief, Exploratory Study. *Journal of Science Communication,* 8(4): 1-16. Tersedia di http://jcom.sissa.it/archive/./A02.pdf [Diakses 27-1-2014].

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Tersedia di www.dikti.go.id/files/atur/UU20-2003Sisdiknas.pdf [Diakses 29-1-2014].

Wahyuningsih, A.N. (2012) Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf untuk Pembelajaran yang menggynakan Strategi PQ4R. *Journal of Innovative Science Education,* 1 (1):1-9.

Widyastuti, Azmi. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Perolehan Konsep untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.* Thesis. Semarang: Univeristas Negeri Semarang.

Zulkifli. 2010. *Pengaruh Media Komik terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Konsep Reaksi Redoks.* Skripsi. Jakarta. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Observasi Awal

Observasi awal dilaksanakan dengan wawancara bebas kepada Dra. Yani Wulandari, guru IPA SMP N 1 Welahan dan penyebaran angket awal kepada siswa untuk mengetahui potensi dan masalah yang ada di lapangan. Penyebaran angket dilaksanakan kepada 40 siswa dengan hasil sebagai berikut:

No	Pernyataan	Jumlah siswa dalam menjawab			Jumlah total
		Ya	Tidak	Kosong	
1.	Apakah saudara bersemangat dalam mempelajari IPA?	39	1	-	40
2.	Apakah pelajaran IPA mudah dipelajari?	9	31	-	40
3.	Apakah hasil belajar (nilai) IPA saudara sudah memuaskan?	4	36	-	40
4.	Apakah tema bunyi dan pendengaran mudah dipahami?	12	28	-	40
5.	Menurut Anda, apakah menjelaskan konsep IPA terhadap peristiwa dalam kehidupan sehari-hari itu mudah?	19	21	-	40
6.	Apakah mempelajari IPA dari buku teks mudah dan menarik?	11	29	-	40
7.	Apakah memahami konsep IPA cukup dengan mempelajari buku teks secara mandiri?	2	38	-	40
8.	Apakah dalam mempelajari bunyi dan pendengaran sudah dibantu dengan media pembelajaran?	18	22	-	40
9.	Menurut Anda, apakah diperlukan media pembelajaran untuk membantu memahami IPA khusunya materi bunyi dan pendengaran?	40	-	-	40
10.	Apakah diperlukan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dalam belajar IPA?	40	-	-	40

CONTOH HASIL PENYEBARAN ANGKET PADA OBSERVASI AWAL

Nama : Eva Erniana
Kelas : VII G
Sekolah : SMPN 1 Welahan

ANGKET OBSERVASI KEBUTUHAN SISWA

NO	PERNYATAAN	PILIHAN	
		YA	TIDAK
1.	Apakah saudara bersemangat dalam mempelajari IPA?	✓	
2.	Apakah pelajaran IPA mudah dipelajari?		✓
3.	Apakah hasil belajar (nilai) IPA saudara sudah memuaskan?		✓
4.	Apakah tema bunyi dan pendengaran mudah dipahami?		✓
5.	Menurut Anda, apakah menjelaskan konsep IPA terhadap peristiwa dalam kehidupan sehari-hari itu mudah?	✓	
6.	Apakah mempelajari IPA dari buku teks mudah dan menarik?		✓
7.	Apakah memahami konsep IPA cukup dengan mempelajari buku teks secara mandiri?		✓
8.	Apakah dalam mempelajari bunyi dan pendengaran sudah dibantu dengan media pembelajaran?		✓
9.	Menurut Anda, apakah diperlukan media pembelajaran untuk membantu memahami IPA khusunya materi bunyi dan pendengaran?	✓	
10.	Apakah diperlukan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dalam belajar IPA?	✓	

Nama : Herlambang Feby R
Kelas : VIII F (8F)
Sekolah : SMPN 1 Welahan

ANGKET OBSERVASI KEBUTUHAN SISWA

NO	PERNYATAAN	PILIHAN	
		YA	TIDAK
1.	Apakah saudara bersemangat dalam mempelajari IPA?	✓	
2.	Apakah pelajaran IPA mudah dipelajari?		✓
3.	Apakah hasil belajar (nilai) IPA saudara sudah memuaskan?		✓
4.	Apakah tema bunyi dan pendengaran mudah dipahami?		✓
5.	Menurut Anda, apakah menjelaskan konsep IPA terhadap peristiwa dalam kehidupan sehari-hari itu mudah?		✓
6.	Apakah mempelajari IPA dari buku teks mudah dan menarik?		✓
7.	Apakah memahami konsep IPA sudah cukup dengan mempelajari buku teks secara mandiri?		✓
8.	Apakah dalam mempelajari bunyi dan pendengaran sudah dibantu dengan media pembelajaran?	✓	
9.	Menurut Anda, apakah diperlukan media pembelajaran untuk membantu memahami IPA khusunya materi bunyi dan pendengaran?	✓	
10.	Apakah diperlukan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dalam belajar IPA?	✓	

SILABUS

Mata Pelajaran : IPA

Sekolah : SMP N 1 Welahan

Kelas/ Semester : VIII/2

Komponen Inti	Komponen Dasar	Indikator	Materi	Proses Pembelajaran	Penilai an	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	Mengagumi indera telinga dan pita suara sebagai ciptaan Tuhan	Bunyi dan Penden garan	**Mengamati** 1. Siswa melakukan permainan tepuk ganjil, mendengar perintah dari guru. Permainan digunakan sebagai pengamtar pembelajaran bunyi dan pendengaran. 2. Siswa mengamati video getaran pita suara dan ledakan di luar angkasa. **Menanya** 1. Menanyakan tentang permasalahan dalam cerita dan inti di		3 x 2JP	Sumber Abdi guru. 2012. IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas IX. Jakarta: Erlangga. Media *science*

				dalamnya. 2. Menanyakan cara kerja pita suara. **Eksperimen/ Mengumpukan Informasi** 1. Siswa membaca dan mempelajari tema bunyi dan pendengaran melalui media *science comic* berbasis PBL. 2. Siswa melakukan eksperimen sederhana untuk mendukung penjelasan dari *science comic* berbasis PBL. 3. Siswa mendiskusikan evaluasi pada *science comic* berbasis PBL secara kolaborasi. **Asosiasi** Siswa mengolah informasi yang sudah dikumpulkan untuk menyelesaikan masalah pada *science comic* berbasis PBL. **Komunikasi**			*comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

				Siswa menyajikan hasil diskusi pada lembar diskusi dan menyampaikan di depan kelas.			
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan,percobaan, dan berdiskusi.	1. Memiliki rasa ingin tahu 2. Menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja secara kelompok					
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu	3.5Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan	1. Membedakan dengan **cermat** bunyi infrasonik, ultrasonik dan audiosonik melalui media *science comic* berbasis PBL. 2. Memaparkan dengan			Tes		

pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	sehari-hari.	**jujur** karakteristik gelombang bunyi dan proses pendengaran dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana. 3. Menunjukkan dengan **kritis** gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana. 4. Memberikan contoh dengan **kreatif** dan **logis** pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.					
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan,	4.10 Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran, gelombang dan	1. Melakukan percobaan sederhana terjadinya bunyi (pita suara) dan medium rambat bunyi.					

mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	bunyi	2. Menyajikan laporan hasil diskusi evaluasi *science comic* berbasis PBL.					

Mengetahui,
Guru Mapel IPA SMP N 1 Welahan

Welahan, Maret 2014
Mahasiswa penelitian skripsi

Fita Fatimah
4001410001

NIP 19651125 199103 2006

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

SATUAN PENDIDIKAN : SMP NEGERI 1 WELAHAN
MATA PELAJARAN : IPA
KELAS : VIII/ II
TOPIK : BUNYI DAN PENDENGARAN
ALOKASI WAKTU : 3 X 2 JP

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.

Indikator:

1. Mengagumi indera telinga dan pita suara sebagai ciptaan Tuhan.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif

dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan,percobaan, dan berdiskusi.

Indikator:

1. Memiliki rasa ingin tahu
2. Menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja secara kelompok

3.5 Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator:

1. Membedakan dengan **cermat** bunyi infrasonik, ultrasonik dan audiosonik melalui media *science comic* berbasis PBL.
2. Memaparkan dengan **jujur** karakteristik gelombang bunyi dan proses pendengaran dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana.
3. Menunjukkan dengan **kritis** gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana.
4. Memberikan contoh dengan **kreatif** dan **logis** pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi

4.10 Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi.

Indikator:

1. Melakukan percobaan sederhana terjadinya bunyi (pita suara) dan medium rambat bunyi.
2. Menyajikan laporan hasil diskusi evaluasi *science comic* berbasis PBL.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat membedakan dengan **cermat** bunyi infrasonik, ultrasonik dan audiosonik secara tepat setelah proses pembelajaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.

2. Siswa dengan rasa **ingin tahu** mengolah informasi tentang pengertian bunyi secara benar dalam proses pembelajaran melalui media *science comic* dan percobaan sederhana.
3. Siswa dengan **cermat** memahami mekanisme pendengaran pada manusia secara tepat setelah proses pembelajaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.
4. Siswa dengan **kritis** dapat mengkaji konsep resonansi dari peristiwa alam yang terjadi secara benar dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana.
5. Siswa dengan **kreatif dan logis** memberikan contoh aplikasi pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat setelah melakukan diskusi dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL.

D. MATERI

Bunyi merupakan suatu gelombang mekanik yang memerlukan medium perantara dalam perambatannya. Berdasarkan arah getarnya bunyi merupakan gelombang longitudinal yang membentuk pola rapatan dan regangan. Bunyi dihasilkan dari benda bergetar yang merambat melalui benda padat, cair, dan gas. Selain itu terdapat tiga syarat terjadi dan terdengarnya bunyi, yaitu ada sumber bunyi, perantara, dan penerima bunyi (pendengar).

Perbedaan tinggi- rendahnya bunyi yang terdengar telinga disebabkan perbedaan frekuensi (jumlah getaran yang tiba di telinga tiap satu detik). Bunyi nada tinggi akan terdengar jika getaran yang tiba di telinga frekuensinya banyak, nadanya akan rendah jika frekuensinya sedikit. Namun, untuk kuat lemahnya bunyi tergantung pada besar kecilnya amplitudo.

Telinga merupakan alat penerima gelombang bunyi pada manusia. Gelombang bunyi akan ditangkap dan difokuskan setelah mengenai daun telinga kemudian diteruskan melalui rongga telinga dan akan menggetarkan gendang telinga (membran *tympani*). Getaran ini akan diteruskan oleh ketiga tulang ,yaitu tulang martil (*malleus*), landasan (*incus*), dan sanggurdi (*stapes*) kemudian juga akan menggetarkan cairan di rumah siput.

Bunyi dapat dibedakan berdasarkan berdasarkan frekuensinya dan berdasarkan pantulannya. Berdasarkan frekuensinya gelombang bunyi dibagi

menjadi tiga, yaitu gelombang audiosonik, infrasonik, dan ultrasonik. Selain itu, salah satu sifat dari gelombang adalah dapat mengalami pemantulan, demikian pula dengan gelombang bunyi. Bunyi pantul dibedakan menjadi tiga macam, yaitu: bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung atau kerdam, dan gema. Dari ketiga sifat tersebut dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupan seiring dengan kemajuan IPTEK. Adapun penerapan sonar dalam kehidupan sehari-hari di antaranya: (1) memperkirakan kedalaman laut, (2) pencitraan medis (USG), dan (3) terapi medis menggunakan bunyi ultrasonik. Selain itu sonar juga sangat bermanfaat dalam kelangsungan hidup beberapa hewan, misalnya kelelawar, lumba-lumba, dan paus. Sonar membantu hewan-hewan tersebut dalam mencari makanan, menghindari rintangan, dan berkomunikasi satu sama lain.

E. PENDEKATAN/STRATEGI/METODE PENELITIAN

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Diskusi
3. Model : *Problem Based Learning*

F. MEDIA/ALAMAT/DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media Pembelajaran
   a. Science comic berbasis *Problem Based Learning*
   b. Tenggorokan
   c. Balon
2. Sumber Pembelajaran
   a. Buku IPA SMP
      Krisno dan mucharam. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuj SMP /MTs Kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
   b. LDS *Problem Based Learning*
   c. Video pita suara
   d. Video percobaan sederhana “Bunyi pada ruang tertutup”
   e. Video percobaan sederhana “Botol resonansi”

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan pertama (1 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.	5 Menit
Kegiatan Inti	Guru melaksanakan *Pretest* kepada siswa	30 menit
Penutup	Guru menjelaskan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.	5 menit

Pertemuan kedua (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari bunyi dan pendengaran, 2. Guru mengajak siswa bermain game tepuk genap ganjil, sebagai pengantar pembelajaran bunyi dan pendengaran. 3. Guru mengajak siswa bermain tebak gambar untuk menarik siswa menebak bentuk kegiatan pembelajaran.	10 menit
Kegiatan Inti (Sintaks PBL) 1. Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa. 2. Mengorganisasikan siswa untuk meneliti 3. Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	**Mengamati:** 1. Siswa dengan **rasa ingin tahu** mengamati dan memahami cerita 1, 2, 3 dalam *science comic* berbasis PBL. Cerita dalam *science comic* berbasis PBL merupakan permasalahan yang disajikan sebagai pengantar pembelajaran. 2. Siswa dengan **cermat** mengamati getaran pada tenggorokan ketika berbicara untuk menguatkan konsep definisi bunyi. 3. Siswa dengan **rasa ingin tahu**	60 menit

4. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses	mengamati video resonansi. **Menanya:** 1. Guru menanyakan sinopsis cerita 1, 2, 3 dan inti permasalahan serta penjelasan kepada siswa dalam kelompok. 2. Siswa dengan **rasa ingin tahu** bertanya tentang cara kerja pita suara dari video yang ditayangkan. **Menerapkan (experiment):** 1. Siswa melakukan percobaan sederhana perambatan bunyi melalui medium. 2. Siswa berdiskusi dalam kelompok yang berjumlah 5 siswa. (1 kelas 7 kelompok) 3. Siswa dengan **bekerja sama** mendefinisikan soal evaluasi yang disajikan dalam media *science comic* berbasis PBL secara kolaborasi. **Mengasosiasi:** 1. Siswa secara **aktif** dan **kreatif** mencari informasi untuk memecahkan soal evaluasi. 2. Siswa mencari data dan informasi sebagai solusi permasalahan yang dibahas dalam media *science comic* berbasis PBL maupun buku teks. 3. Siswa menyajikan hasil diskusi dalam LDS yang disediakan. **Mengkomunikasikan:** 1. Siswa dengan **berani** mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 2. Siswa bersama guru menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi.	
Penutup	1. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran. 2. Guru memberi apresiasi pada semua kelompok. 3. Guru menjelaskan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.	10 menit

H. Pertemuan ketiga (2JP)

Pertemuan kedua (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari konsep bunyi dan pendengaran, 2. Guru mengajak siswa untuk mereview pembelajaran sebelumnya.	10 menit
Kegiatan Inti (Sintaks PBL) 1. Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa. 2. Mengorganisasikan siswa untuk meneliti 3. Membantu investigasi mandiri dan kelompok. 4. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses	**Mengamati:** 1. Siswa dengan **rasa ingin tahu** mengamati dan memahami cerita 4, 5 dalam *science comic* berbasis PBL. 2. Cerita dalam *science comic* berbasis PBL merupakan permasalahan yang disajikan sebagai pengantar pembelajaran. 3. Siswa mengamati cuplikan video tentang pemantulan bunyi. 4. Siswa dengan **cermat** mengamati video sistem sonar lumba-lumba. **Menanya:** 1. Guru menanyakan sinopsis cerita dan inti permasalahan serta penjelasan kepada siswa dalam kelompok. 2. Siswa dengan **rasa ingin tahu** bertanya tentang cara kerja USG. **Menerapkan (experiment):** 1. Siswa dengan **aktif** dan **bekerja sama** berdiskusi dalam kelompok yang berjumlah 5 siswa. (1 kelas 7 kelompok) 2. Siswa dengan **kritis** mendefinisikan soal evaluasi yang disajikan dalam media *science comic* berbasis PBL secara kolaborasi. **Mengasosiasi:** 4. Siswa secara **aktif** dan **kreatif** mencari informasi untuk memecahkan soal evaluasi. 5. Siswa mencari data dan informasi sebagai solusi permasalahan yang dibahas dalam media *science comic* berbasis PBL maupun buku teks. 6. Siswa menyajikan hasil diskusi dalam	60 menit

	LDS yang disediakan. **Mengkomunikasikan:** 1. Siswa dengan **jujur** dan **berani** mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 2. Siswa bersama guru menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi.	
Penutup	1. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran. 2. Guru memberikan apresiasi kepada semua kelompok. 3. Guru menjelaskan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.	10 menit

Pertemuan keempat (1JP)

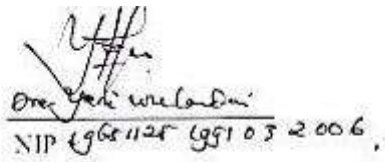
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.	5 Menit
Kegiatan Inti	Guru melaksanakan *Posttest* kepada siswa	30 menit
Penutup	Guru memberikan motivasi untuk selalu rajin dalam belajar IPA.	5 menit

I. PENILAIAN

J. METODE DAN BENTUK INSTRUMEN

Metode	Bentuk Instrumen
Tes tertulis	Pilihan ganda

Mengetahui,
Guru Mapel IPA



Semarang, Maret 2014
Mahasiswa penelitian skripsi

Fita Fatimah
NIM 4001410001

Lampiran 5

DAFTAR PAKAR PENILAIAN MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

No	Nama Pakar	Instansi	Bidang keahlian	Aspek Penilaian
1	Stephani Diah P, S.S., M. Hum.	Unnes	Dosen IPA, mata kuliah pokok bahasa inggris.	Bahasa
2	H. Aris Supriyadi, S.Pd.	SMP N 1 Welahan	Guru bahasa Indonesia SMP	Bahasa
3	Dwiasri Puji Rahayu, S.Pd.	SMP N 1 Welahan	Guru bahasa Indonesia SMP	Bahasa
4	Muhamad Taufik, M.Pd.	Unnes	Dosen IPA, mata kuliah pokok IPA Dasar	Materi
5	Eny Foeschah, S.Pd.	SMP N 1 Welahan	Guru IPA SMP	Materi
6	Dr. Yani Wulandari	SMP N 1 Welahan	Guru IPA SMP	Materi
7	Parmin, M.Pd.	Unnes	Dosen IPA, pengampu mata kuliah pengembangan media pembelajaran	Media
8	Bambang RE, S.Pd.	SMP N 1 Welahan	Guru seni rupa SMP	Media
9	Soemadi BA	SMP N 1 Welahan	Guru seni rupa SMP	Media

Lampiran 6

HASIL PENILAIAN TAHAP I OLEH PAKAR

INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP I

SCIENCE COMIC BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran

Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8

Judul Penelitian **:** Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai Media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP.

Peneliti : Fita Fatimah

Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu tentang komponen isi dan penyajian dari media *science comic* berbasis PBL.
2. Lembar penilaian ini terdiri atas komponen kelayakan isi dan komponen penyajian dalam media *science comic* berbasis PBL.
3. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai pakar akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media *science comic* berbasis PBL ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda " √ " pada kolom **Ya/Ada** atau **Tidak** untuk setiap butir penilaian.
5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan catatan perbaikan agar media ini dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi, saya ucapkan terima kasih.

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**			
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**KomponenKegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Stephani Dwi P, S.Si, M.Hum

Instansi : Unnes

Semarang, 1 Mei 2017

(Stephani Dwi P)

NIP 198505142010122002

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**	✓		
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD			
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL			
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Dwiasri Puji Rahayu
Instansi : SMP N 1 Wedahan

Semarang, 19 April 2019

Dwiasri P.R.
NIP

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**			
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : H. Arus Supriyadi, S.Pd.
Instansi : SMP N 1 Weleri

Semarang, 16 April 2019

H. Arus Supriyadi

NIP

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**			
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi materi dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos, *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Muhamad Taufik, M.Pd.

Instansi : Unnes

Semarang, 21 April 2014

Muhamad Taufik, M.Pd.

NIP 198603272012121001

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**			
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓	✗	
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Dra. Yani Wulandari
Instansi : SMP N 1 Weleri

Semarang, 19 April 2014

Dra. Yani Wulandari

NIP

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**	✓		
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan —

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Eny Foeschah, S.Pd
Instansi : SMP N 1 Wedahan

Semarang, 17 April 2014

Eny Foeschah
NIP. 197311162006042011

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**	✓		
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**KomponenKegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Sumber ada yang menggunakan kur 2013

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Parmin, M.Pd
Instansi : Unnes

Semarang, 7 April 2014

NIP 132320174

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**			
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	Tidak	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	Ya	Tidak	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : SOEMADI. BA
Instansi : SMP N 1 WELAHAN

Semarang, 19 April 2014

SOEMADI BA
NIP 195612291987031003

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan
		Ya	Tidak	
1	**Komponen Kelayakan Isi**	✓		
	Kompetensi Inti (KI) tercantum	✓		
	Kompetensi Dasar (KD) tercantum	✓		
	Kesesuaian isi cerita dengan SK dan KD	✓		
		Ada	**Tidak**	
2	**Komponen Penyajian**			
	Daftar Isi	✓		
	Tujuan	✓		
	Jaringan Tema	✓		
	Peta Konsep	✓		
	Pelatihan soal berbasis PBL	✓		
3	**Komponen Kegrafikan**	**Ya**	**Tidak**	
	Cover komik	✓		
	Isi Komik	✓		
	Keterbacaan	✓		
	Kualitas Cetakan	✓		
	Kualitas Fisik	✓		

Catatan Tambahan

Keterangan

Media pembelajaran *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan lolos pada tahap I, apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat nilai positif (Ya/Ada). Jika terdapat nilai negatif (Tidak) maka *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran dinyatakan belum lolos. *sciencecomic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran yang telah lolos pada tahap I dinilai kembali pada penilaian tahap II.

Nama Validator : Bambang RE, S.Pd
Instansi : SMP N 1 Welahan

Semarang, 15 April 2014

Bambang RE, S.Pd
NIP. 19600607 198403 1012

Lampiran 7

REKAPITULASI PENILAIAN TAHAP I

No	Validator	Keahlian	Komponen	Nilai Tiap Komponen	Jumlah Skor
1.	Pakar 1	Media	Isi Penyajian kegrafikan	3 5 5	13
2.	Pakar 2	Media	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
3.	Pakar 3	Media	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
4.	Pakar 4	Materi	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
5.	Pakar 5	Materi	Isi Penyajian kegrafikan	3 5 5	13
6.	Pakar 6	Materi	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
7.	Pakar 7	Bahasa	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
8.	Pakar 8	Bahasa	Isi Penyajian Kegrafikan	3 5 5	13
9.	Pakar 9	Bahasa	Isi Penyajian kegrafikan	3 5 5	13
	Jumlah skor total				117
	Rata-rata				13
	Skor Maksimal				13
	Persentase				100%
	Kriteria				Sangat layak

Kriteria:

Medis *science comic* berbasis PBL dinyatakan lolos pada tahap I apabila semua aspek penilaian mendapatkan nilai positif (Ya/Baik). Medis *science comic* berbasis PBL yang telah lolos pada tahap I, selanjutnya dinilai pada penilaian tahap II.

Lampiran 8

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN PAKAR

MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

ASPEK	NO	INDIKATOR	VALIDATOR			JUMLAH BUTIR
			Materi	Media	Bahasa	
Aspek materi	1.	Kesesuaian isi *science comic* berbasis PBL dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	√			
	2.	Penyajian *science comic* sesuai dengan PBL	√			
	3.	Penyajian masalah dalam *science comic* berbasis PBL	√			
	4.	Kejelasan topik pembelajaran	√			
	5.	Cakupan dan ketuntasan tema	√			
	6.	Keruntutan materi	√			
	7.	Kesesuaian tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep dengan perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII	√			
	8.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	√			
	9.	Kunci jawaban soal yang diberikan benar.	√			
Aspek bahasa	1.	Petunjuk penggunaan *science comic* berbasis PBL disampaikan dengan jelas			√	
	2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa			√	
	3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan sosial			√	

		emosional siswa				
	4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa			√	
	5.	Ketepatan istilah			√	
	6.	Kesantunan penggunaan bahasa			√	
	7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/materi			√	
	8.	Konsistensi penggunaan istilah			√	
	9.	Penggunaan bahasa komunikatif			√	
Aspek media	1.	Penyajian sampul *science comic* berbasis PBL		√		
	2.	Keruntutan penyajian buku *science comic* berbasis PBL		√		
	3.	Penyajian gambar tokoh menarik dan proporsional.		√		
	4.	Keteraturan desain halaman *science comic* berbasis PBL		√		
	5.	Penggunaan topografi		√		
	6.	Pemilihan warna		√		
	7.	Kesesuaian cerita, gambar dan tema		√		
	8.	Cetakan, penyelesaian dan jilid modul dilakukan dengan rapi		√		
	9.	Proporsi media *science comic* berbasis PBL.		√		
	10.	Penyajian ilustrasi.		√		1
Total Butir Instrumen			9	10	9	38

Lampiran 9

LEMBAR PENILAIAN TAHAP II PAKAR BAHASA
PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL
PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran
Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8
Judul Penelitian **:** Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran.
Peneliti : Fita Fatimah

Petunjuk pengisian :

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Pakar Bahasa tentang kualitas media *science comic* berbasis PBL.
2. Lembar penilaian ini terdiri atas aspek penggunaan bahasa dalam *science comic* berbasis PBL.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Pakar
   Bahasa akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media *science comic* berbasis PBL.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian 4, 3, 2, atau 1 pada kolom skor yang diperoleh sesuai dengan aspek dalam setiap indikator.
5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada komik dan memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Bahasa

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Petunjuk penggunaan *science comic* berbasis PBL disampaikan dengan jelas	4	1. Petunjuk penggunaan tercantum di bagian awal *science comic* berbasis PBL. 2. Poin dalam petunjuk berisi cara menggunakan *science comic* berbasis PBL. 3. Informasi dalam setiap poin petunjuk media jelas dan mudah dipahami 4. Banyaknya poin petunjuk sudah dapat pertanian pembaca dalam menggunakan *science comic* berbasis PBL.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	4	1. Tidak terdapat istilah teknis dalam *science comic* jika ada, disertai penjelasan. 2. Bahasa yang digunakan menjelaskan konsep secara sederhana. 3. Pesan yang terkandung dalam bahasa yang digunakan tidak implisit. 4. Tidak menggunakan kalimat yang kompleks.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 Indikator terpenuhi		
3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	4	1. Bahasa dalam komik merupakan bahasa Indonesia yang dipahami siswa. 2. Bahasa sesuai dengan kematangan emosi peserta didik. 3. Bahasa yang digunakan mampu dipahami siswa secara mandiri 4. Tidak terdapat bahasa yang tabu dan tidak dimengerti oleh siswa SMP.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	4	Penggunaan bahasa dalam dialog koheren.	3	
		3	Terdapat 1 -5 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		2	Terdapat 5-10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		1	Terdapat lebih dari 10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
5.	Ketepatan istilah	4	1. Penggunaan istilah sesuai dengan konteks yang disampaikan. 2. Penulisan istilah benar. 3. Terdapat penjelasan terhadap istilah yang sulit dipahami. 4. Penggunaan istilah konsisten.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator tepenuhi		
6.	Kesantunan penggunaan bahasa	4	Bahasa yang digunakan sopan dan tidak terdapat kata kasar.	4	
		3	Terdapat 1-5 kata kasar dalam dialog.		
		2	Terdapat 5-10 kata kasar dalam dialog.		
		1	Terdapat lebih dari 10 kata kasar dalam dialog.		
7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/tema	4	Penyajian dialog sesuai dengan tema dalam cerita	3	
		3	Terdapat 1-5 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita		
		2	Terdapat 5-10 dialog yang tidak sesuai dengan isis cerita		
		1	Terdapat lebih dari 10 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita.		
8.	Konsistensi penggunaan istilah	4	Penggunaan istilah sudah konsisten	4	
		3	Terdapat 1-5 istilah yang tidak konsisten		
		2	Terdapat 5-10 istilah yang tidak konsisten		
		1	Terdapat lebih dari 10 istilah yang tidak konsisten		
9.	Penggunaan bahasa komunikatif	4	1. Bahasa yang digunakan dalam dialog sesuai dengan bahasa dalam komunikasi sehari-hari siswa (bahasa Indonesia) 2. Bahasa dalam dialog mampu menyampaikan pesan dengan baik 3. Penggunaan bahasa tidak formal 4. Bahasa yang digunakan ringan dan menumbuhkan interaksi	4	

			dalam diri pembaca.		
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

- Perhatikan penulisan pada Ciang
- Perhatikan kecepatan kalimat dalam pemaparat
- Perhatikan penyajuaan istilah yang tidak baku

Nama Validator : Stephani Diah P

Instansi : Unnes

Semarang, 1 Mei 2014

Stephani Diah P

NIP 19850514 2010 12 2007

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Bahasa

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Petunjuk penggunaan science comic berbasis PBL disampaikan dengan jelas	4	1. Petunjuk penggunaan tercantum di bagian awal science comic berbasis PBL. 2. Poin dalam petunjuk berisi cara menggunakan science comic berbasis PBL 3. Informasi dalam setiap point petunjuk mudah jelas dan mudah dipahami 4. Banyaknya poin petunjuk sudah dapat memantau pembaca dalam menggunakan science comic berbasis PBL.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	4	1. Tidak terdapat istilah asing dalam science comic (jika ada, disertai penjelasan). 2. Bahasa yang digunakan menjelaskan konsep secara sederhana. 3. Pesan yang terkandung dalam bahasa yang digunakan tidak ambigu. 4. Tidak menggunakan kalimat yang kompleks.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 Indikator terpenuhi		
3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	4	1. Bahasa dalam komik merupakan bahasa Indonesia yang dipahami siswa. 2. Bahasa sesuai dengan kematangan emosi peserta didik. 3. Bahasa yang digunakan mampu dipahami siswa secara mandiri 4. Tidak terdapat bahasa yang tabu dan tidak dimengerti oleh siswa SMP.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	4	Penggunaan bahasa dalam dialog koheren.	4	
		3	Terdapat 1 -5 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		2	Terdapat 5-10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		1	Terdapat lebih dari 10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
5.	Ketepatan istilah	4	1. Penggunaan istilah sesuai dengan konteks yang disampaikan. 2. Penulisan istilah benar. 3. Terdapat penjelasan terhadap istilah yang sulit dipahami. 4. Penggunaan istilah konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator tepenuhi		
6.	Kesantunan penggunaan bahasa	4	Bahasa yang digunakan sopan dan tidak terdapat kata kasar.	4	
		3	Terdapat 1-5 kata kasar dalam dialog.		
		2	Terdapat 5-10 kata kasar dalam dialog.		
		1	Terdapat lebih dari 10 kata kasar dalam dialog.		
7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/tema	4	Penyajian dialog sesuai dengan tema dalam cerita	4	
		3	Terdapat 1-5 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita		
		2	Terdapat 5-10 dialog yang tidak sesuai dengan isis cerita		
		1	Terdapat lebih dari 10 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita.		
8.	Konsistensi penggunaan istilah	4	Penggunaan istilah sudah konsisten	4	
		3	Terdapat 1-5 istilah yang tidak konsisten		
		2	Terdapat 5-10 istilah yang tidak konsisten		
		1	Terdapat lebih dari 10 istilah yang tidak konsisten		
9.	Penggunaan bahasa komunikatif	4	1. Bahasa yang digunakan dalam dialog sesuai dengan bahasa dalam komunikasi sehari-hari siswa (bahasa Indonesia) 2. Bahasa dalam dialog mampu menyampaikan pesan dengan baik 3. Penggunaan bahasa tidak formal 4. Bahasa yang digunakan ringan dan menumbuhkan interaksi	4	

			dalam diri pembaca.		
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Nama Validator : Stephani Diah P

Instansi : Unnes

Semarang, 1 Mei 2014

Stephani Diah P

NIP 198605142010122007

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Bahasa

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Petunjuk penggunaan *science comic* berbasis PBL disampaikan dengan jelas	4	1. Petunjuk penggunaan tercantum di bagian awal *science comic* berbasis PBL. 2. Poin dalam petunjuk berisi cara menggunakan *science comic* berbasis PBl. 3. Informasi dalam setiap point petunjuk media jelas dan mudah dipahami 4. Banyaknya poin petunjuk sudah dapat menuntun pembaca dalam menggunakan *science comic* berbasis PBL.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 Indikator terpenuhi		
		1	1 Indikator terpenuhi		
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	4	1. Tidak terdapat istilah teknis dalam *science comic* (jika ada, disertai penjelasan). 2. Bahasa yang digunakan menjelaskan konsep secara sederhana. 3. Pesan yang terkandung dalam bahasa yang digunakan tidak implisit. 4. Tidak menggunakan kalimat yang kompleks.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 Indikator terpenuhi		

		1	1 Indikator terpenuhi		
3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	4	1. Bahasa dalam komik merupakan bahasa Indonesia yang dipahami siswa. 2. Bahasa sesuai dengan kematangan emosi peserta didik. 3. Bahasa yang digunakan mampu dipahami siswa secara mandiri 4. Tidak terdapat bahasa yang tabu dan tidak dimengerti oleh siswa SMP.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	4	Penggunaan bahasa dalam dialog koheren.	4	
		3	Terdapat 1 -5 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		2	Terdapat 5-10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		1	Terdapat lebih dari 10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
5.	Ketepatan istilah	4	1. Penggunaan istilah sesuai dengan konteks yang disampaikan. 2. Penulisan istilah benar. 3. Terdapat penjelasan terhadap istilah yang sulit dipahami. 4. Penggunaan istilah konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator tepenuhi		
6.	Kesantunan penggunaan bahasa	4	Bahasa yang digunakan sopan dan tidak terdapat kata kasar.	4	
		3	Terdapat 1-5 kata kasar dalam dialog.		
		2	Terdapat 5-10 kata kasar dalam dialog.		
		1	Terdapat lebih dari 10 kata kasar dalam dialog.		
7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/tema	4	Penyajian dialog sesuai dengan tema dalam cerita	4	
		3	Terdapat 1-5 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita		
		2	Terdapat 5-10 dialog yang tidak sesuai dengan isis cerita		
		1	Terdapat lebih dari 10 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita.		
8.	Konsistensi penggunaan istilah	4	Penggunaan istilah sudah konsisten	4	
		3	Terdapat 1-5 istilah yang tidak konsisten		
		2	Terdapat 5-10 istilah yang tidak konsisten		
		1	Terdapat lebih dari 10 istilah yang tidak konsisten		
9.	Penggunaan bahasa komunikatif	4	1. Bahasa yang digunakan dalam dialog sesuai dengan bahasa dalam komunikasi sehari-hari siswa (bahasa Indonesia) 2. Bahasa dalam dialog mampu menyampaikan pesan dengan baik 3. Penggunaan bahasa tidak formal 4. Bahasa yang digunakan ringan dan menumbuhkan interaksi	4	

			dalam diri pembaca.		
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Tema science comic menarik dan menunjukkan media yg kuat dimunculkan siswa dalam pembelajaran. Hanya saja dialog antar tokoh masih secara kaku (kurang natural) kaji secara keseluruhan sudah bagus.

Nama Validator : Dwi Asri Puji R, S.Pd

Instansi : SMP N 1 Welahan

Semarang, 19 April 2014

Dwiasri Puji R.

NIP

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Bahasa

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Petunjuk penggunaan *science comic* berbasis PBL disampaikan dengan jelas	4	1. Petunjuk penggunaan tercantum di bagian awal *science comic* berbasis PBL. 2. Poin dalam petunjuk berisi cara menggunakan *science comic* berbasis PBI. 3. Informasi dalam setiap point petunjuk media jelas dan mudah dipahami 4. Banyaknya poin petunjuk sudah dapat menuntun pembaca dalam menggunakan *science comic* berbasis PBL.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 Indikator terpenuhi		
		1	1 Indikator terpenuhi		
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	4	1. Tidak terdapat istilah teknis dalam *science comic* (jika ada, disertai penjelasan). 2. Bahasa yang digunakan menjelaskan konsep secara sederhana. 3. Pesan yang terkandung dalam bahasa yang digunakan tidak implisit. 4. Tidak menggunakan kalimat yang kompleks.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 Indikator terpenuhi		

		1	1 Indikator terpenuhi		
3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	4	1. Bahasa dalam komik merupakan bahasa Indonesia yang dipahami siswa. 2. Bahasa sesuai dengan kematangan emosi peserta didik. 3. Bahasa yang digunakan mampu dipahami siswa secara mandiri 4. Tidak terdapat bahasa yang tabu dan tidak dimengerti oleh siswa SMP.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	4	Penggunaan bahasa dalam dialog koheren.	4	
		3	Terdapat 1 -5 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		2	Terdapat 5-10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
		1	Terdapat lebih dari 10 bahasa yang timpang dan tidak koheren.		
5.	Ketepatan istilah	4	1. Penggunaan istilah sesuai dengan konteks yang disampaikan. 2. Penulisan istilah benar. 3. Terdapat penjelasan terhadap istilah yang sulit dipahami. 4. Penggunaan istilah konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator tepenuhi		
6.	Kesantunan penggunaan bahasa	4	Bahasa yang digunakan sopan dan tidak terdapat kata kasar.	4	
		3	Terdapat 1-5 kata kasar dalam dialog.		
		2	Terdapat 5-10 kata kasar dalam dialog.		
		1	Terdapat lebih dari 10 kata kasar dalam dialog.		
7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/tema	4	Penyajian dialog sesuai dengan tema dalam cerita	4	
		3	Terdapat 1-5 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita		
		2	Terdapat 5-10 dialog yang tidak sesuai dengan isis cerita		
		1	Terdapat lebih dari 10 dialog yang tidak sesuai dengan isi cerita.		
8.	Konsistensi penggunaan istilah	4	Penggunaan istilah sudah konsisten	4	
		3	Terdapat 1-5 istilah yang tidak konsisten		
		2	Terdapat 5-10 istilah yang tidak konsisten		
		1	Terdapat lebih dari 10 istilah yang tidak konsisten		
9.	Penggunaan bahasa komunikatif	4	1. Bahasa yang digunakan dalam dialog sesuai dengan bahasa dalam komunikasi sehari-hari siswa (bahasa Indonesia) 2. Bahasa dalam dialog mampu menyampaikan pesan dengan baik 3. Penggunaan bahasa tidak formal 4. Bahasa yang digunakan ringan dan menumbuhkan interaksi	3	

			dalam diri pembaca.		
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Dialog diusahakan lebih singkat K padat.
Selain itu faktor "komunikatif". bisa ditingkatkan

Nama Validator : H. Aris Supriyadi, S.Pd

Instansi : SMP N 1 Welahan

Semarang, 16 April 2014

H. Aris Supriyadi. S.Pd.

NIP 19670307 195412 1004.

Lampiran 10

LEMBAR PENILAIAN TAHAP II PAKAR MATERI

PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran

Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8

Judul Penelitian : Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran.

Peneliti : Fita Fatimah

Petunjuk pengisian :

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Pakar Materi tentang kualitas materi pada media *science comic* berbasis PBL.
2. Lembar penilaian ini terdiri atas aspek kualiatas penyajian materi bunyi dan pendengaran dalam *science comic* berbasis PBL.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Pakar

   Bahasa akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media *science comic* berbasis PBL.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian 4, 3, 2, atau 1 pada kolom skor yang diperoleh sesuai dengan aspek dalam setiap indikator.
5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada komik dan memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Materi

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Kesesuaian isi science comic berbasis PBL dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	4	KI, KD dan 5 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.	4	
		3	KI, KD dan 4 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		2	KI, KD dan 3 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		1	KI, KD dan 2 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
2.	Penyajian science comic sesuai dengan PBL	4	1. Science comic disajikan dalam situasi kehidupan nyata. 2. Tema dikaji dalam interdisiplinar (Fisika dan Biologi) 3. Siswa dapat menjalankan proses belajar secara mandiri. 4. Memungkinkan siswa menghasilkan produk (hasil diskusi) dalam proses pembelajaran.	4	
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
3.	Penyajian masalah dalam science comic berbasis PBL	4	1. Soal dalam science comic berupa masalah yang dapat ditemukan dalam kehidupan nyata dan diketahui siswa. 2. Soal terkait dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Soal dapat didiskusikan		

			4. Kemungkinan terdapat beberapa solusi jawaban.	4	
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
4.	Kejelasan topik pembelajaran	4	1. Tema cerita science comic yang disajikan adalah bunyi dan pendengaran. 2. Topik pembelajaran diulis di setiap cerita dalam science comic. 3. Isi cerita sesuai dengan topik yang disampaikan.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
5.	Cakupan dan kesesuaian tema	4	5 tujuan pembelajaran tersampaikan dalam science comic. Pembahasan tema tidak menggantung. Tidak terdapat tema diluar bunyi dan pendengaran yang disajikan dalam science comic.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
6.	Kesesuaian materi	4	1. Materi yang disampaikan sesuai berdasarkan KD. 2. Materi yang disampaikan mendukung materi selanjutnya.		

			3. Soal evaluasi yang diberikan berdasarkan materi yang disampaikan sebelumnya.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan dan kebutuhan konsep dengan perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII	4	1. Teks disajikan dalam masalah yang umumnya diketahui siswa. 2. Ilustrasi dan dialog tidak menimbulkan ambiguitas. 3. Siswa dapat mengetahui konsep materi dari contoh yang diberikan	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
8.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	4	1. Setelah belajar dengan *science comic* berbasis PBL siswa tahu minimal materi sesuai tujuan pembelajaran. 2. Kemungkinan 75% evaluasi dapat dikerjakan oleh siswa setelah belajar sengan *science comic* berbasis PBL. 3. Terdapat informasi tambahan teks berita dan pendengaran yang mendukung KD yang disajikan dalam science comic.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

9.	Kunci jawaban soal yang diberikan benar.	4	1. Kunci jawaban telah dibuat oleh peneliti 2. Kunci jawaban benar 3. Indikator penilaian sudah dibuat dan sesuai.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

_____

_____

_____

Nama Validator : Muhamad Taufiq

Instansi : FMIPA UNNES

Semarang, 22 April 2014

Muhamad Taufiq

NIP 19860307 2012121001

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Materi

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Kesesuaian isi *science comic* berbasis PBL dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	4	KI, KD dan 5 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.	4	
		3	KI, KD dan 4 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		2	KI, KD dan 3 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		1	KI, KD dan 2 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
2.	Penyajian science comic sesuai dengan PBL	4	1. Science comic disajikan dalam situasi kehidupan nyata. 2. Tema dikaji dalam interdicipline (Fisika dan biologi) 3. Siswa dapat menjalankan proses belajar secara mandiri. 4. Memungkinkan siswa menghasilkan produk (hasil diskusi) dalam proses pembelajaran.	4	
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
3.	Penyajian masalah dalam science comic berbasis PBL	4	1. Soal dalam science comic berupa masalah yang dapat ditemukan dalam kehidupan nyata dan diketahui siswa. 2. Soal terkait dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Soal dapat didiskusikan	4	

			4. Kemungkinan terdapat beberapa solusi jawaban.		
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
4.	Kejelasan topik pembelajaran	4	1. Tema cerita science comic yang disajikan adalah bunyi dan pendengaran. 2. Topik pembelajaran ditulis di setiap cerita dalam science comic. 3. Isi cerita sesuai dengan topik yang disampaikan.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
5.	Cakupan dan ketuntasan tema	4	5 tujuan pembelajaran tersampaikan dalam science comic. Pembahasan tema tidak menggantung. Tidak terdapat tema diluar bunyi dan pendengaran yang disajikan dalam science comic.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
6.	Keruntutan materi	4	1. Materi yang disampaikan urut berdasarkan KD. 2. Materi yang disampaikan mendukung materi selanjutnya.	4	

			3. Soal evaluasi yang diberikan berdasarkan materi yang disampaikan sebelumnya.		
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep dengan perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII	4	1. Tema disajikan dalam masalah yang umumnya diketahui siswa. 2. Ilustrasi dan dialog tidak menimbulkan ambiguitas. 3. Siswa dapat mengetahui konsep materi dari contoh yang diberikan	3	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
8.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	4	1. Setelah belajar dengan *science comic* berbasis PBL siswa tahu minimal materi sesuai tujuan pembelajaran. 2. Kemungkinan 75% evaluasi dapat dikerjakan oleh siswa setelah belajar sengan *science comic* berbasis PBL 3. Terdapat informasi tambahan tema bunyi dan pendengaran yang mendukung KD yang disajikan dalam science comic.	3	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

9.	Kunci jawaban soal yang diberikan benar.	4	1. Kunci jawaban telah dibuat oleh peneliti 2. Kunci jawaban benar 3. Indikator penilaian sudah dibuat dan sesuai.	4	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Utk ilustrasi gambar penghukuran kedalaman laut kurang jelas, gbr ilustrasinya sebaiknya dbg gambar bunyi pantul dari dasar laut. 4 utk nil menggunakan rumus

$S = \frac{V \cdot t}{2}$

Nama Validator : Eny Foeschah, S.Pd

Instansi : SMP N 1 Welahan

Semarang, 17 April 2014

Eny Foeschah

NIP. 197311162006042011

LEMBAR VALIDASI *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Materi

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Nilai yang diperoleh	Kritik/ Saran
1.	Kesesuaian isi *science comic* berbasis PBL dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	4	KI, KD dan 5 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.	✓	
		3	KI, KD dan 4 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		2	KI, KD dan 3 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
		1	KI, KD dan 2 tujuan pembelajaran terkemas dalam materi.		
2.	Penyajian science comic sesuai dengan PBL	4	1. Science comic disajikan dalam situasi kehidupan nyata. 2. Tema dikaji dalam interdicipline (Fisika dan biologi) 3. Siswa dapat menjalankan proses belajar secara mandiri. 4. Memungkinkan siswa menghasilkan produk (hasil diskusi) dalam proses pembelajaran.	✓	
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
3.	Penyajian masalah dalam science comic berbasis PBL	4	1. Soal dalam science comic berupa masalah yang dapat ditemukan dalam kehidupan nyata dan diketahui siswa. 2. Soal terkait dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Soal dapat didiskusikan	✓	

			4. Kemungkinan terdapat beberapa solusi jawaban.		
		3	3 aspek terpenuhi		
		2	2 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi		
4.	Kejelasan topik pembelajaran	4	1. Tema cerita science comic yang disajikan adalah bunyi dan pendengaran. 2. Topik pembelajaran ditulis di setiap cerita dalam science comic. 3. Isi cerita sesuai dengan topik yang disampaikan.	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
5.	Cakupan dan ketuntasan tema	4	5 tujuan pembelajaran tersampaikan dalam science comic. Pembahasan tema tidak menggantung. Tidak terdapat tema diluar bunyi dan pendengaran yang disajikan dalam science comic.	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
6.	Keruntutan materi	4	1. Materi yang disampaikan urut berdasarkan KD. 2. Materi yang disampaikan mendukung materi selanjutnya.		

			3. Soal evaluasi yang diberikan berdasarkan materi yang disampaikan sebelumnya.	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep dengan perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII	4	1. Tema disajikan dalam masalah yang umumnya diketahui siswa. 2. Ilustrasi dan dialog tidak menimbulkan ambiguitas. 3. Siswa dapat mengetahui konsep materi dari contoh yang diberikan	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		
8.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	4	1. Setelah belajar dengan *science comic* berbasis PBL siswa tahu minimal materi sesuai tujuan pembelajaran. 2. Kemungkinan 75% evaluasi dapat dikerjakan oleh siswa setelah belajar sengan *science comic* berbasis PBL 3. Terdapat informasi tambahan tema bunyi dan pendengaran yang mendukung KD yang disajikan dalam science comic.	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

9.	Kunci jawaban soal yang diberikan benar.	4	1. Kunci jawaban telah dibuat oleh peneliti 2. Kunci jawaban benar 3. Indikator penilaian sudah dibuat dan sesuai.	✓	
		3	2 aspek terpenuhi		
		2	1 aspek terpenuhi		
		1	1 aspek terpenuhi tetapi kurang		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Media menarik, penyajian antara kalimat satu dg yang lain agar lebih dipadatkan.

Nama Validator : Dra. Yani Wulandari

Instansi : SMP N 1 Welahan

Semarang, 19 April 2014

Dra. Yani Wulandari

NIP

Lampiran 11

LEMBAR PENILAIAN TAHAP II PAKAR MEDIA
PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL
PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran
Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8
Judul Penelitian **:** Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran.
Peneliti : Fita Fatimah

Petunjuk pengisian :

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Pakar media tentang kualitas media *science comic* berbasis PBL.
2. Lembar penilaian ini terdiri atas aspek penyajian media *science comic* berbasis PBL.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Pakar Media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media *science comic* berbasis PBL.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian 4, 3, 2, atau 1 pada kolom skor yang diperoleh sesuai dengan aspek dalam setiap indikator.
5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada komik dan memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR PENILAIAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Media

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Skor yang diperoleh	Keternagan
1.	Penyajian sampul *science comic* berbasis PBL	4	1. Desain sampul *science comic* menarik. 2. Sampul sesuai dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Judul dalam sampul jelas. 4. Sampul mempunyai warna yang kontras dan menarik pembaca.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
2.	Keruntutan penyajian buku *science comic* berbasis PBL	4	Isi *Science comic* runtut (bagian awal-isi-bagian akhir) dan halaman dalam *science comic* urut.	4	
		3	Isi *science comic* runtut, terdapat 1-5 halaman yang tidak sesuai.		
		2	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan 5-10 halaman tidak sesuai.		
		1	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan lebih dari 10 halaman tidak sesuai.		
3.	Penyajian gambar tokoh menarik dan proporsional.	4	1. Ukuran gambar tokoh proporsional. 2. Gambar tokoh menarik. 3. Gambar tokoh terlihat jelas daripada *background*. 4. Gambar tiap tokoh konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Keteraturan desain halaman *science comic* berbasis PBL	4	1. Letak panel teratur dalam setiap halaman. 2. Letak panel rapi dengan jarak antar panel konsisten. 3. Letak nomor halaman teratur dan rapi. 4. Ukuran nomor halaman konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
5.	Penggunaan topografi	4	1. Pemilihan jenis huruf dapat dibaca jelas. 2. Ukuran huruf sesuai dan terbaca jelas. 3. Penggunaan jenis huruf pada setiap bagian konsisten. 4. Pemilihan jenis huruf sesuai dengan penggunaan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
6.	Pemilihan warna	4	1. Pemilihan warna menarik. 2. Perpaduan warna baik. 3. Pemilihan warna pada obyek nyata sesuai dengan warna obyek tersebut (contoh : daun berwarna hijau) 4. Penggunaan warna tidak berlebihan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
7.	Kesesuaian cerita,	4	1. Gambar mendukung jalannya		

	gambar dan tema		cerita. 2. Gambar mendukung pemahaman konsep pada tema bunyi dan pendengaran. 3. Antara gambar satu dan gambar berikutnya koheren. 4. Gambar sesuai dengan topik yang dibahas.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
8.	Cetakan, penyelesaian dan jilid modul dilakukan dengan rapi	4	1. Media *science comic* dijilid sebagaimana cetakan buku. 2. Hasil cetakan rapi. 3. Bentuk buku *science comic* proporsional.	4	
		3	2 indikator terpenuhi		
		2	1 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi tetapi kurang.		
9.	Proporsi media science comic berbasis PBL.	4	1 Ukuran *science comic* pas digunakan sebagai media pembelajaran (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil) 2 Jumlah halaman sesuai dengan penggunaan. 3 Berat buku science comic sesuai dan nyaman dibawa oleh siswa. 4 Bentuk buku science comic wajar dan memudahkan penggunaan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
10.	Penyajian ilustrasi.	4	1. Penyajian ilustrasi atau gambar		

			sesuai dengan tema yang dibahas. 2. Contoh ilustrasi berupa peristiwa konkret dalam kehidupan sehari-hari. 3. Contoh abstrak yang disajikan secara imajinatif dapat dibayangkan siswa. 4. Penggunaan ilustrasi membantu siswa menerapkan konsep pengetahuan yang dikaji.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Saya semangat bunya sekali memiliki mentan anak didik ya karyanya melebihi gurunya. Maka saya simpulkan Media ini sangat baik sekali

Nama Validator : SOEMADI. BA

Instansi : SMP NEGERI 1 WELAHAN **Semarang,** 15 April 2014

SOEMADI . BA

NIP 19561229198703 1003

LEMBAR PENILAIAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Media

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Skor yang diperoleh	Keternagan
1.	Penyajian sampul *science comic* berbasis PBL	4	1. Desain sampul *science comic* menarik. 2. Sampul sesuai dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Judul dalam sampul jelas. 4. Sampul mempunyai warna yang kontras dan menarik pembaca.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
2.	Keruntutan penyajian buku *science comic* berbasis PBL	4	Isi *Science comic* runtut (bagian awal-isi-bagian akhir) dan halaman dalam *science comic* urut.	3	
		3	Isi *science comic* runtut, terdapat 1-5 halaman yang tidak sesuai.		
		2	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan 5-10 halaman tidak sesuai.		
		1	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan lebih dari 10 halaman tidak sesuai.		
3.	Penyajian gambar tokoh menarik dan proporsional.	4	1. Ukuran gambar tokoh proporsional. 2. Gambar tokoh menarik. 3. Gambar tokoh terlihat jelas daripada *background*. 4. Gambar tiap tokoh konsisten.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Keteraturan desain halaman *science comic* berbasis PBL	4	1. Letak panel teratur dalam setiap halaman. 2. Letak panel rapi dengan jarak antar panel konsisten. 3. Letak nomor halaman teratur dan rapi. 4. Ukuran nomor halaman konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
5.	Penggunaan topografi	4	1. Pemilihan jenis huruf dapat dibaca jelas. 2. Ukuran huruf sesuai dan terbaca jelas. 3. Penggunaan jenis huruf pada setiap bagian konsisten. 4. Pemilihan jenis huruf sesuai dengan penggunaan.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
6.	Pemilihan warna	4	1. Pemilihan warna menarik. 2. Perpaduan warna baik. 3. Pemilihan warna pada obyek nyata sesuai dengan warna obyek tersebut (contoh : daun berwarna hijau) 4. Penggunaan warna tidak berlebihan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
7.	Kesesuaian cerita,	4	1. Gambar mendukung jalannya		

	gambar dan tema		cerita. 2. Gambar mendukung pemahaman konsep pada tema bunyi dan pendengaran. 3. Antara gambar satu dan gambar berikutnya koheren. 4. Gambar sesuai dengan topik yang dibahas.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
8.	Cetakan, penyelesaian dan jilid modul dilakukan dengan rapi	4	1. Media *science comic* dijilid sebagaimana cetakan buku. 2. Hasil cetakan rapi. 3. Bentuk buku *science comic* proporsional.	4	
		3	2 indikator terpenuhi		
		2	1 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi tetapi kurang.		
9.	Proporsi media science comic berbasis PBL.	4	1 Ukuran *science comic* pas digunakan sebagai media pembelajaran (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil) 2 Jumlah halaman sesuai dengan penggunaan. 3 Berat buku science comic sesuai dan nyaman dibawa oleh siswa. 4 Bentuk buku science comic wajar dan memudahkan penggunaan.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
10.	Penyajian ilustrasi.	4	1. Penyajian ilustrasi atau gambar		

			sesuai dengan tema yang dibahas. 2. Contoh ilustrasi berupa peristiwa konkret dalam kehidupan sehari-hari. 3. Contoh abstrak yang disajikan secara imajinatif dapat dibayangkan siswa. 4. Penggunaan ilustrasi membantu siswa menerapkan konsep pengetahuan yang dikaji.	3	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media science comic berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Nama Validator : Jamin, M.Pd

Instansi : UNNES

Semarang, 7 April 2014

NIP 133320174

LEMBAR PENILAIAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

Penilaian Kelayakan Pakar Media

No	Indikator	Skor	Deskripsi	Skor yang diperoleh	Keterangan
1.	Penyajian sampul *science comic* berbasis PBL	4	1. Desain sampul *science comic* menarik. 2. Sampul sesuai dengan tema bunyi dan pendengaran. 3. Judul dalam sampul jelas. 4. Sampul mempunyai warna yang kontras dan menarik pembaca.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
2.	Kesesuaian penyajian buku *science comic* berbasis PBL	4	Isi *Science comic* runtut (bagian awal-isi-bagian akhir) dan halaman dalam *science comic* urut.		
		3	Isi *science comic* runtut, terdapat 1-5 halaman yang tidak sesuai.		
		2	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan 5-10 halaman tidak sesuai.	4	
		1	Terdapat ketimpangan isi dalam *science comic* dan lebih dari 10 halaman tidak sesuai.		
3.	Penyajian gambar tokoh menarik dan proporsional	4	1. Ukuran gambar tokoh proporsional. 2. Gambar tokoh menarik. 3. Gambar tokoh terlihat jelas daripada *background*. 4. Gambar tiap tokoh konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		

		1	1 indikator terpenuhi		
4.	Keteraturan desain halaman *comic* berbasis PBL	4	1. Letak panel teratur dalam setiap halaman. 2. Letak panel rapi dengan jarak antar panel konsisten. 3. Letak nomor halaman teratur dan rapi. 4. Ukuran nomor halaman konsisten.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
5.	Penggunaan tipografi	4	1. Pemilihan jenis huruf dapat dibaca jelas. 2. Ukuran huruf sesuai dan terbaca jelas. 3. Penggunaan jenis huruf pada setiap bagian konsisten. 4. Pemilihan jenis huruf sesuai dengan penggunaan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
6.	Pemilihan warna	4	1. Pemilihan warna menarik. 2. Perpaduan warna baik. 3. Pemilihan warna pada obyek nyata sesuai dengan warna obyek tersebut (contoh : daun berwarna hijau) 4. Penggunaan warna tidak berlebihan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
7.	Keseratan cerita,	4	1. Gambar mendukung jalannya		

	gambar dan teks		cerita. 2. Gambar mendukung pemahaman konsep pada teks bunyi dan pendengaran. 3. Antara gambar satu dan gambar berikutnya koheren. 4. Gambar sesuai dengan topik yang dibahas.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
8.	Cetakan, penyelesaian dan jilid modul dilakukan dengan rapi	4	1. Media *science comic* dijilid sebagaimana cetakan buku. 2. Hasil cetakan rapi. 3. Bentuk buku *science comic* proporsional.	4	
		3	2 indikator terpenuhi		
		2	1 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi tetapi kurang.		
9.	Proporsi media science comic berbasis PBL.	4	1. Ukuran *science comic* pun digunakan sebagai media pembelajaran (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil) 2. Jumlah halaman sesuai dengan penggunaan. 3. Berat buku science comic sesuai dan nyaman dibawa oleh siswa. 4. Bentuk buku science comic wajar dan memudahkan penggunaan.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		
10.	Penyajian ilustrasi.	4	1. Penyajian ilustrasi atau gambar		

			sesuai dengan tema yang dibahas. 2. Contoh ilustrasi berupa peristiwa konkret dalam kehidupan sehari-hari. 3. Contoh abstrak yang disajikan secara imajinatif dapat dibayangkan siswa. 4. Penggunaan ilustrasi membantu siswa menerapkan konsep pengetahuan yang dikaji.	4	
		3	3 indikator terpenuhi		
		2	2 indikator terpenuhi		
		1	1 indikator terpenuhi		

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai media *science comic* berbasis PBL pada tema bunyi dan pendengaran

Media sudah baik

Nama Validator : Bambang RE.SPd

Instansi : 196006071984031012

Semarang, 18 April 2014

Bambang RE.SPd

NIP 196006071984031012

Lampiran 12

REKAPITULASI PENILAIAN TAHAP II PAKAR BAHASA

No	Indikator Penilaian	Persentase skor	
		Penilaian I	Penilaian II
1.	Kesesuaian isi *science comic* berbasis PBL dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	100%	100%
2.	Penyajian *science comic* sesuai dengan PBL	91,67%	100%
3.	Penyajian masalah dalam *science comic* berbasis PBL	100%	100%
4.	Kejelasan topik pembelajaran	91,67%	100%
5.	Cakupan dan ketuntasan tema	91,67%	100%
6.	Keruntutan materi	100%	100%
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep dengan perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII	91,67%	100%
8.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	91,67%	91,67%
9.	Kunci jawaban soal yang diberikan benar.	100%	100%
Jumlah persentase Skor		858,33%	891,67%
Rata-rata		95,37%	99,07%
Kriteria Kelayakan		Sangat Layak	Sangat Layak

Lampiran 13

REKAPITULASI PENILAIAN TAHAP II PAKAR MATERI

No	Indikator Penilaian	Persentase skor
1.	Petunjuk penggunaan *science comic* berbasis PBL disampaikan dengan jelas	100 %
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	91,67 %
3.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan sosial emosional siswa	100 %
4.	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	100 %
5.	Ketepatan istilah	100 %
6.	Kesantunan penggunaan bahasa	100 %
7.	Ketepatan dialog/teks dengan cerita/materi	91,67%
8.	Konsistensi penggunaan istilah	83,33%
9.	Penggunaan bahasa komunikatif	91,67%
Jumlah persentase Skor		858,33%
Rata-rata		95,37%
Kriteria Kelayakan		Sangat Layak

Lampiran 14

REKAPITULASI PENILAIAN TAHAP II PAKAR MEDIA

No	Indikator Penilaian	Persentase skor
1.	Penyajian sampul *science comic* berbasis PBL	100%
2.	Keruntutan penyajian buku *science comic* berbasis PBL	91,67%
3.	Penyajian gambar tokoh menarik dan proporsional.	91,67%
4.	Keteraturan desain halaman *science comic* berbasis PBL	100%
5.	Penggunaan topografi	91,67%
6.	Pemilihan warna	100%
7.	Kesesuaian cerita, gambar dan tema	100%
8.	Cetakan, penyelesaian dan jilid modul dilakukan dengan rapi	100%
9.	Proporsi media *science comic* berbasis PBL.	91,67%
10.	Penyajian ilustrasi.	91,67%
Jumlah persentase Skor		958,33%
Rerata		95,83%
Kriteria Kelayakan		Sangat Layak

Lampiran 15.

DAFTAR NAMA SISWA KELAS VIII F

NO	NAMA SISWA	KODE
1	A. DANISA RIFQI R.	F-01
2	ALFINA DAMAYANTI	F-02
3	ALFIYA PUTRI S	F-03
4	ANGGA DHYA'HUDDIN KAMAL	F-04
5	ANI ISTAMAROH	F-05
6	DESYA AYU SAGITA	F-06
7	DIDIK WIRANTO	F-07
8	ETINA ELVA R	F-09
9	FEBRI AMALIA L	F-10
10	GETIH RAHMAWATI	F-11
11	GILANG RIZKY A.	F-12
12	HENDRIYO SETYO L.	F-13
13	HERLAMBANG F.R.	F-14
14	IMAM AGUS FAISAL	F-15
15	JOVANKA ARDO M	F-16
16	MEGA RESTU HANDAYANI	F-17
17	M. YOPI GUNAWAN	F-18
18	M. ABDUL GOFUR	F-19
19	M. ADIB ALKHASANI	F-20
20	M. ALVIN YUSRUL MUJIB	F-21
21	M. ANDY PRAYOGO	F-22
22	M. NAUFIN NAJWA	F-23
23	M. NIAM MAKHALI	F-24
24	M. SAIFUL ANAM	F-25
25	NAILA AFIDA KHUSNA	F-26
26	NAILI IZZAH	F-27
27	NAIMATUL AZIZAH	F-28
28	NAMIRA SUDRAJAT	F-29
29	NOVA AMALIA	F-30
30	NUR AZIZAH	F-31
31	SHEILLA SALSABILA	F-32
32	SITI NUR FAIZAH	F-33
33	YOSYI CHANNA	F-34
34	YUSRIL IKHSAN	F-35
35	ZAQQIYAH FIRANI	F-36

Lampiran 16.

DAFTAR NAMA SISWA KELAS VIII G

NO	NAMA SISWA	KODE
1	ABDUL TEGUH MAULANA	G-01
2	ALDY DWI PRASETYO	G-02
3	ANDI NUR CAHYO	G-03
4	ARIF TEGUH RIYANTO	G-04
5	AYU MAGFIROH	G-05
6	DEWI LARASAE	G-06
7	DIMAS ARIYA SAPUTRA	G-07
8	DWI AYU LESTARI	G-08
9	ELSA RISTIANI	G-09
10	EVA ERVIANA	G-10
11	FAISAL FAHRI KHUSAINI	G-11
12	FANI FITRIYAH	G-12
13	IMAM FADHOLI	G-13
14	KHAIRUL ANWAR	G-14
15	KHUSUFIN NAQIYYAH	G-15
16	LILIS USWATUN KHASANAH	G-16
17	M. DAVID NIFHAR	G-17
18	M. HIRZAL HAQUE	G-18
19	M NAUFAL MIZAN	G-19
20	MUHAMMAD TAUFIQ	G-20
21	MUTIARA AULIA NIDHOF	G-21
22	NIA RIZKI YULVA NIDA	G-22
23	NORAFIQ ALDYAN	G-23
24	NUR BAITI NADLIROH	G-24
25	RIFANDA YULIANTO	G-25
26	RINA SURYATI	G-26
27	SABILA OKTAVIANI	G-27
28	SITI FITROH NOOR ACHIDAH	G-28
29	SITI NUR FATONAH	G-29
30	SYAHRONZI	G-30
31	TAUFIK JULIAN DAVID	G-31
32	ULFANIYATUL IZLA	G-32
33	VERA NUR MAYA ANIQ	G-33
34	WAHYUDA TRI UTAMA	G-34
35	YETI SETYA NINGSIH	G-35

Lampiran 17

PRESENSI UJI COBA SKALA KECIL

Kelas : VIII F

Sekolah : SMP N 1 Welahan

TANGGAL:

NO	NAMA	TANDA TANGAN	
1.	M. Abdul Gofur / F-19	1	
2.	M. Alwin yasul mujib		2
3.	Febry amalia lestari	3	
4.	Mega Restu Handayani		4
5.	Zaqqiyah Firani	5	
6.	Getik Rahmawati		6
7.	Nasmatul Azizah	7	
8.	Arfina Damayanti		8
9.	Novo Amalia	9	
10.	Aligya Putri Sabriya		10

Lampiran 18

PRESENSI UJI COBA SKALA BESAR

Kelas : VIII G

Sekolah : SMP N 1 Welahan

TANGGAL:

NO	NAMA	TANDA TANGAN	
1.	Muhammad Aun yaud Maulo	1	
2.	M. Abdul Gofur		2
3.	Megarestu Handayani	3	
4.	Saqqiya Firani		4
5.	Febry Amalia Lestari	5	
6.	Desya Ayu Sagita		6
7.	Getih Rahmawati	7	
8.	Na'imatul Azizah		8
9.	Etina Elva Rufaida	9	
10.	Alfina Damayanti		10
11.	Nova Amalia	11	
12.	Alifya Putri Sabrina		12
13.	G sherra salsabila	13	
14.	Nomira Sudrajat		14
15.	Hendriyo Setyo L.	15	
16.	Muhammad Sunnul Anam		16
17.	Mang Pizky Ananda	17	
18.	Muhammad Andy Prayogo		18
19.	Siti Nur Fuzah	19	
20.	Naili Izzah		20
21.	JOVANKA ARDO M	21	
22.	Yusrif Ikhsan		22
23.	A. Danisa Ribaji Firmanda	23	
24.	Ani Istamarah		24
25.	Nur Azizah	25	
26.	M. Miam Makhali		26
27.	Herlambang Feby Ristriawan	27	
28.	M. ADIB ALKHASANI		28
29.	M. Naufin najwa	29	
30.	M. Yepi Gunawan		30
31.	Imam Agus Faisal	31	
32.	Angga Dhip'huddin kamal		32
33.	Didik Wisanto	33	
34.	Naila Afida Khusna		34
35.	Yosyi Chanaa	35	
36.			36
37.		37	
38.			38

Lampiran 19

PRESENSI UJI IMPLEMENTASI

Kelas : VIII G

Sekolah : SMP N 1 Welahan

TANGGAL:

NO	NAMA	TANDA TANGAN	
1.	[illegible]	1	
2.	M. Abdul Gofur		[illegible]
3.	Hegaresti Handayani	3	
4.	[illegible]		4
5.	Felisa Amalia Lestari	5	
6.	Denya Ayu Sagita		6
7.	Gelik Rahmawati	7	
8.	Nalmalia Amrah		8
9.	Elina Elva Rotaba	9	
10.	Alpina Damayanti		10
11.	Nana Amalia	11	
12.	Alifya Putri Sabrina		12
13.	G. Sharia [illegible]	13	
14.	[illegible]		14
15.	[illegible]	15	
16.	[illegible]		16
17.	[illegible]	17	
18.	[illegible]		18
19.	[illegible]	19	
20.	[illegible]		20
21.	[illegible]	21	
22.	Yusuf Ichsan		22
23.	A. Dinda [illegible]	23	
24.	[illegible]		24
25.	[illegible]	25	
26.	[illegible]		26
27.	Halambang Feby Ristiawan	27	
28.	M. [illegible]		28
29.	M. [illegible]	29	
30.	M. [illegible]		30
31.	Imam Agus Faisal	31	
32.	[illegible]		32
33.	[illegible]	33	
34.	[illegible]		34
35.	[illegible]	35	
36.			36
37.		37	
38.			38

Lampiran 20

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL UJI COBA SKALA KECIL

Petunjuk:

1. **Isilah identitas Anda dengan lengkap pada kolom yang disediakan.**
2. **Pilihlah jawaban berikut sesuai dengan pendapat adik-adik.**
3. **Tidak ada jawaban benar atau salah.**

Nama	Zaqqiyah Firani
Kelas	VIII F
Sekolah	SMPN 1 WELAHAN

No	Pertanyaan	Jawaban		Ket
		Ya	Tidak	
1.	Apakah bentuk fisik *science comic* pas dalam penggunaan (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)?	✓		
2.	Apakah *cover* dari *science comic* terlihat jelas dan mewakili isi komik?	✓		
3.	Apakah letak halaman teratur dan mudah ditemukan?	✓		
4.	Apakah petunjuk penggunaan *science comic* ada, terbaca jelas dan mudah dipahami?	✓		
5.	Apakah bahasa yang digunakan dalam *science comic* mudah dipahami?	✓		
6.	Apakah dialog di dalam isi *science comic* dapat terbaca jelas dan dapat dipahami?	✓		
7.	Apakah alur cerita dalam *science comic* mudah diikuti?	✓		
8.	Apakah materi yang disampaikan dalam *science comic* berhubungan dengan tema bunyi dan pendengaran SMP?	✓		
9.	Apakah ilustrasi/gambar yang disajikan dalam *science comic* dapat dilihat dengan jelas dan dapat dipahami?	✓		
10.	Apakah ilustrasi dan contoh dalam *science comic* dapat dipahami?	✓		
11.	Apakah adik-adik dapat membaca panel *science comic* dengan mudah dan baik?	✓		
12.	Apakah penyajian materi dan masalah dalam *science comic* merupakan peristiwa yang dapat kalian temukan dalam kehidupan sehari-hari?	✓		

Isilah komentar dan saran terhadap media *science comic* berbasis PBL!

Science comic ini bahasanya mudah dipahami.

Lampiran 21

REKAPITULASI PRESENTASE SKOR HASIL UJI COBA SKALA KECIL

NO	ITEM	P
1.	Apakah bentuk fisik *science comic* pas dalam penggunaan (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)?	100 %
2.	Apakah *cover* dari *science comic* terlihat jelas dan mewakili isi komik?	100 %
3.	Apakah letak halaman teratur dan mudah ditemukan?	100 %
4.	Apakah petunjuk penggunaan *science comic* ada, terbaca jelas dan mudah dipahami?	100 %
5.	Apakah bahasa yang digunakan dalam *science comic* mudah dipahami?	100 %
6.	Apakah dialog di dalam isi *science comic* dapat terbaca jelas dan dapat dipahami?	100 %
7.	Apakah alur cerita dalam *science comic* mudah diikuti?	100 %
8.	Apakah materi yang disampaikan dalam *science comic* berhubungan dengan tema bunyi dan pendengaran SMP?	100 %
9.	Apakah ilustrasi/gambar yang disajikan dalam *science comic* dapat dilihat dengan jelas dan dapat dipahami?	100 %
10.	Apakah ilustrasi dan contoh dalam *science comic* dapat dipahami?	100 %
11.	Apakah adik-adik dapat membaca panel *science comic* dengan mudah dan baik?	100 %
12.	Apakah penyajian materi dan masalah dalam *science comic* merupakan peristiwa yang dapat kalian temukan dalam kehidupan sehari-hari?	100 %
Rata-rata		100%
Kriteria		Sangat Baik

Lampiran 22

REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA UJI COBA KECIL

No	Kode Siswa	Tanggapan/Komentar
1.	F-29	Isi dan cerita dalam *science comic* sangat bagus dan mudah dipahami.
2.	F-21	*Science comic* ini bahasa yang digunakan sangat mudah,
3.	F-10	*Science comic* ini bahasanya mudah dipahami.
4.	F-17	*Science comic* ini bahasanya mudah dipahami.
5.	F-36	Buku tersebut dapat ditemukan di?
6.	F-11	Komik itu sangar bermanfaat karena bisa menambah wawasan tentang bunyi.. i like.
7.	F-28	Bagus dan mudah dipahami.
8.	F-02	Seharusnya buku ini disebarluaskan karena buku dalam buku ini penggunaan bahasanya mudah dimengerti oleh pembaca.
9.	F-30	Sebaiknya buku ini disebarluaskan!
10.	F-03	Seharusnya buku ini diperjual-belikan biar semua anak bisa mempelajari IPA dengan mudah.

Lampiran 23

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL UJI COBA SKALA BESAR

Petunjuk:

1. **Isilah identitas Anda dengan lengkap pada kolom yang disediakan.**
2. **Pilihlah jawaban berikut sesuai dengan pendapat adik-adik.**
3. **Tidak ada jawaban benar atau salah.**

Nama	Yeni Setia Ningsih 35
Kelas	VIII G
Sekolah	SMPN 1 Welahan

No	Pertanyaan	Jawaban		Ket
		Ya	Tidak	
1.	Apakah media *science comic* mudah digunakan?	✓		
2.	Apakah bahasa yang digunakan dalam *science comic* mudah dipahami?	✓		
3.	Apakah gambar dalam *science comic* menarik?	✓		
4.	Apakah penyajian alur cerita menarik dan mudah diikuti?	✓		
5.	Apakah *science comic* membantu Anda belajar tema bunyi dan pendengaran?	✓		
6.	Apakah media *science comic* menambah pengetahuan dan wawasan Anda tentang bunyi dan pendengaran?	✓		
7.	Apakah penyampaian materi tema bunyi dan pendengaran pada *science comic* sudah cukup jelas?	✓		
8.	Apakah ilustrasi/gambar yang disajikan dalam *science comic* membantu Anda dalam memahami konsep bunyi dan pendengaran?	✓		
9.	Apakah *science comic* membantu Anda untuk belajar lebih mandiri?	✓		
10.	Apakah belajar dengan media *science comic* mendorong Anda untuk bertanya?		✓	
11.	Apakah belajar dengan media *science comic* meningkatkan rasa ingin tahu Anda terhadap tema bunyi dan pendengaran?	✓		
12.	Saya menjadi lebih berani mengutarakan pendapat setelah belajar dengan bantuan *science comic.*		✓	
13.	Saya berlatih berbicara dan mendengar dengan baik dan jelas dalam mendiskusikan masalah yang disajikan dalam *science comic* .	✓		
14.	Saya dapat mengutarakan ide dan pendapat untuk memecahkan masalah dalam *science comic* .	✓		
15.	Setelah belajar menggunakan *science comic* , saya mengetahui penjelasan dari beberapa peristiwa/masalah bunyi dan pendengaran di lingkungan sekitar.	✓		

Isilah komentar dan saran terhadap media science comic berbasis PBL!

Buku science comic sangat membantu saya memahami tentang Bunyi dan pendengaran. ☺

Lampiran 24

REKAPITULASI PRESENTASE SKOR HASIL UJI COBA SKALA BESAR

NO	ITEM	P
1.	Apakah media *science comic* mudah digunakan?	100%
2.	Apakah bahasa yang digunakan dalam *science comic* mudah dipahami?	100%
3.	Apakah gambar dalam *science comic* menarik?	100%
4.	Apakah penyajian alur cerita menarik dan mudah diikuti?	100%
5.	Apakah *science comic* membantu Anda belajar tema bunyi dan pendengaran?	100%
6.	Apakah media *science comic* menambah pengetahuan dan wawasan Anda tentang bunyi dan pendengaran?	100%
7.	Apakah penyampaian materi tema bunyi dan pendengaran pada *science comic* sudah cukup jelas?	94,29%
8.	Apakah ilustrasi/gambar yang disajikan dalam *science comic* membantu Anda dalam memahami konsep bunyi dan pendengaran?	100%
9.	Apakah *science comic* membantu Anda untuk belajar lebih mandiri?	100%
10.	Apakah belajar dengan media *science comic* mendorong Anda untuk bertanya?	74,29%
11.	Apakah belajar dengan media *science comic* meningkatkan rasa ingin tahu Anda terhadap tema bunyi dan pendengaran?	100%
12.	Saya menjadi lebih berani mengutarakan pendapat setelah belajar dengan bantuan *science comic.*	91,43%
13.	Saya berlatih berbicara dan mendengar dengan baik dan jelas dalam mendiskusikan masalah yang disajikan dalam *science comic* .	97,14%
14.	Saya dapat mengutarakan ide dan pendapat untuk memecahkan masalah dalam *science comic* .	91,43%
15.	Setelah belajar menggunakan *science comic* , saya mengetahui penjelasan dari beberapa peristiwa/masalah bunyi dan pendengaran di lingkungan sekitar.	100%
Rata-rata		96,57%
Kriteria		Sangat Baik

Lampiran 25

REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL PADA UJI COBA BESAR

No	Kode Siswa	Tanggapan/Komentar
1.	G-01	Kalau mengajar mohon suaranya lebih keras.
2.	G-02	Media *science comic* mudah dipahami dan bahasanya pun singkat, padat dan mudah dimengerti. Gambarnya juga menarik, bagi saya media ini efektif untuk belajar. Media harus dilengkapi.
3.	G-03	*Science comic* sangat membantu dalam proses KBM karena tidak membosankan dan tidak bikin poseeng.
4.	G-04	Mudah dipelajari.
5.	G-05	Sebaiknya buku komik ini dipertebal dan diperbanyak materinya.
6.	G-06	Media *science comic*sangat mudah dipahami, ceritanya sangat menarik sehingga konsep-konsep yang dibahas itu mendorong untuk bertanya dan menambah wawasab untuk belajar IPA.
7.	G-07	Mudah dipahami.
8.	G-08	Saya suka dengan *science comic* danmenambah wawasan.
9.	G-09	Sangat menarik dan mudah dipahami.
10.	G-10	Sangat menarik!
11.	G-11	Harus lanjut ke tema yang lain.
12.	G-12	Saya lebih jelas mengetahui tentang bunyi dan pendengaran.
13.	G-13	Menarik, mudah dipahami.
14.	G-14	Media *science comic* mudah dipahami dan mudah diresap.
15.	G-15	Buku menarik dibaca dan bahasanya juga mudah untuk dipahami.
16.	G-16	Buku *science comic* sangat menarik dan mudah dipahami.
17.	G-17	*Science comic* sangat bagus, menarik, dan gampang dipaham. Jadi saya sangat suka untuk belajar IPA.
18.	G-18	Bukunya menarik dan menghibur. Sebaiknya ditambahkan cerita yang lucu supaya yang membaca tidak bosan.
19.	G-19	*Science comic* mudah dipahami dan mudah dipelajari.

20.	G-20	Menarik dan mudah dipahami.
21.	G-21	Bukunya menarik.
22.	G-22	Bukunya isinya menarik.
23.	G-23	*Science comic* sangat menyenangkan dan membuat aku lebih semangat.
24.	G-24	Saya suka dengan gambar dan kata-katanya.
25.	G-25	*Science comic* josseee..
26.	G-26	Isi buku ini sangat menarik dan saya sangat suka.
27.	G-27	Buku media *science comic* sangat menarik dan mudah untuk dipahami.
28.	G-28	Menurut saya, lebih mudah dan dapat dipahami belajar dengan *science comic*.
29.	G-29	Bukunya sangat bagus.
30.	G-30	Sebaiknya buku *science comic* lebih diperbanyak agar menambah pengetahuan dan wawasan.
31.	G-31	Bagus dan dapat dipahami tentang pelajar.
32.	G-32	Dengan media ini saya menjadi bertambah ilmu tentang buku ini.
33.	G-33	Sebaiknya buku komik itu dipertebal dan diperbanyak materinya , agar dapat bisa belajar IPA yang lainnya.
34.	G-34	Like
35.	G-35	Buku *science comic* sangat membantu saya memahami tentang bunyi dan pendengaran ☺

Lampiran 26

LEMBAR TANGGAPAN GURU TERHADAP IMPLEMENTASI MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran

Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8

Judul Penelitian : Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran.

Peneliti : Fita Fatimah

Petunjuk pengisian :

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan tanggapan dari Bapak/Ibu sebagai guru mapel IPA SMP tentang penggunaan media *science comic* berbasis PBL.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Pakar
3. Saran dan masukan Bapak/Ibu guru akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media *science comic* berbasis PBL.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian 4, 3, 2, atau 1 pada kolom skor yang diperoleh sesuai dengan aspek dalam setiap indikator.

   Dengan indikator:

   4 = sangat setuju
   3 = setuju
   2 = tidak setuju
   1 = sangat tidak setuju

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada komik dan memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

No	Deskripsi	Jawaban			
		4	3	2	1
1.	Apakah media *science comic* mudah digunakan baik oleh guru maupun oleh siswa dalam proses pembelajaran?	✓			
2.	Apakah media *science comic* mendukung siswa untuk belajar IPA tema bunyi dan pendengaran secara mandiri?	✓			
3.	Apakah media *science comic* membantu guru dalam mengajarkan konsep bunyi dan pendengaran kepada siswa?	✓			
4.	Apakah media *science comic* efisien digunakan sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran?	✓			
5.	Apakah media *science comic* sesuai dengan perkembangan siswa SMP baik secara psikologis maupun sosiologis?	✓			
6.	Apakah *science comic* menarik digunakan sebagai media pembelajaran?	✓			
7.	Apakah *science comic* mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan sebagai media pembelajaran?		✓		
8.	Apakah *science comic* membantu siswa untuk belajar lebih mandiri?	✓			
9.	Apakah media *science comic* membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran?		✓		
10.	Apakah media *science comic* membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengasosiasi informasi mengenai bunyi dan pendengaran?	✓			

Mohon kepada Bapak/Ibu guru untuk memberikan saran guna perbaikan media *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan.

Media Science Comic belum mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan karena masih ada media lain yg lebih praktis

Nama : Dra. Yani Wulandari

Instansi : SMP N 1 Welahan

Welahan, 28 Mei 2014

Dra. Yani Wulandari

NIP 196811281991032006

ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

No	Deskripsi	Jawaban			
		4	3	2	1
1.	Apakah media *science comic* mudah digunakan baik oleh guru maupun oleh siswa dalam proses pembelajaran?	✓			
2.	Apakah media *science comic* mendukung siswa untuk belajar IPA tema bunyi dan pendengaran secara mandiri?	✓			
3.	Apakah media *science comic* membantu guru dalam mengajarkan konsep bunyi dan pendengaran kepada siswa?	✓			
4.	Apakah media *science comic* efisien digunakan sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran?	✓			
5.	Apakah media *science comic* sesuai dengan perkembangan siswa SMP baik secara psikologis maupun sosiologis?	✓			
6.	Apakah *science comic* menarik digunakan sebagai media pembelajaran?	✓			
7.	Apakah *science comic* mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan sebagai media pembelajaran?	✓			
8.	Apakah *science comic* membantu siswa untuk belajar lebih mandiri?	✓			
9.	Apakah media *science comic* membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran?	✓			
10.	Apakah media *science comic* membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengasosiasi informasi mengenai bunyi dan pendengaran?	✓			

Mohon kepada Bapak/Ibu guru untuk memberikan saran guna perbaikan media *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan.

Media science comic menarik digunakan dalam pembelajaran IPA.

Nama : Eri Khamidah, S.Si

Instansi : MTs Nurul Ulum

Wetahan, 20 Mei 2014

Eri Khamidah

Eri Khamidah, S.Si

NIP -

ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

No	Deskripsi	Jawaban			
		4	3	2	1
1.	Apakah media *science comic* mudah digunakan baik oleh guru maupun oleh siswa dalam proses pembelajaran?	✓			
2.	Apakah media *science comic* mendukung siswa untuk belajar IPA tema bunyi dan pendengaran secara mandiri?	✓			
3.	Apakah media *science comic* membantu guru dalam mengajarkan konsep bunyi dan pendengaran kepada siswa?	✓			
4.	Apakah media *science comic* efisien digunakan sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran?	✓			
5.	Apakah media *science comic* sesuai dengan perkembangan siswa SMP baik secara psikologis maupun sosiologis?	✓			
6.	Apakah *science comic* menarik digunakan sebagai media pembelajaran?	✓			
7.	Apakah *science comic* mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan sebagai media pembelajaran?	✓			
8.	Apakah *science comic* membantu siswa untuk belajar lebih mandiri?	✓			
9.	Apakah media *science comic* membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran?	✓			
10.	Apakah media *science comic* membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengasosiasi informasi mengenai bunyi dan pendengaran?	✓			

Mohon kepada Bapak/Ibu guru untuk memberikan saran guna perbaikan media *science comic* berbasis PBL yang dikembangkan.

Nama : Eny Foeschah, S.Pd
Instansi : SMP N 1 Welahan

Welahan, 17 April 2014

Eny Foeschah
NIP. 19731116 200604 2011

Lampiran 27

REKAPITULASI PRESENTASE SKOR TANGGAPAN GURU TERHADAP IMPLEMENTASI MEDIA S*CIENCE COMIC* BERBASIS PBL

No	Aspek Tanggapan	Skor	Kriteria
11	Apakah media *science comic* mudah digunakan baik oleh guru maupun oleh siswa dalam proses pembelajaran?	100%	Sangat baik
12	Apakah media *science comic* mendukung siswa untuk belajar IPA tema bunyi dan pendengaran secara mandiri?	100%	Sangat baik
13	Apakah media *science comic* membantu guru dalam mengajarkan konsep bunyi dan pendengaran kepada siswa?	100%	Sangat baik
14	Apakah media *science comic* efisien digunakan sebagai media pembelajaran pada tema bunyi dan pendengaran?	100%	Sangat baik
15	Apakah media *science comic* sesuai dengan perkembangan siswa SMP baik secara psikologis maupun sosiologis?	100%	Sangat baik
16	Apakah *science comic* menarik digunakan sebagai media pembelajaran?	100%	Sangat baik
17	Apakah *science comic* mempunyai nilai kepraktisan dan kesederhanaan sebagai media pembelajaran?	91,67%	Sangat baik
18	Apakah *science comic* membantu siswa untuk belajar lebih mandiri?	100%	Sangat baik
19	Apakah media *science comic* membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran?	91,67%	Sangat baik
20	Apakah media *science comic* membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengasosiasi informasi mengenai bunyi dan pendengaran?	100%	Sangat baik
	Rerata persentase	98,33%	
	Kriteria	Sangat Baik	

Lampiran 28

INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Indikator kemampuan berpikir kritis digunakan sebagai acuan kisi-kisi instrumen soal pada lampiran 29.

Kemampuan berpikir kritis	Sub kemampuan berpikir kritis	Penjelasan
1. Memberi penjelasan sederhana (elementary clarification)	1. Memfokuskan pertanyaan	a. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin c. Menjaga kondisi pikiran
	2. Menganalisis argumen	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan (sebab) yang dinyatakan (eksplisit) c. Mengidentifikasi alasan (sebab) yang tidak dinyatakan (implicit) d. Mengidentifikasi relevan tidaknya suat argumen. e. Mencari persamaan dan perbedaan f. Mencari struktur dari suatu argumen g. Merangkum
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang	a. Mengapa b. Apa artinya, apa intinya c. Apa contohnya, apa yang bukan contoh d. Bagaimana menerapkan kasus tersebut e. Perbedaan apa yang menyebabkannya
2. Membangun keterampilan dasar (*basic support*)	1. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber	a. Ahli b. Tidak adanya konflik menarik c. Kesepakatan antar sumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang ada f. Mengetahui risiko g. Kemampuan memberi alasan h. Kebiasaan berhati-hati

	2. Mengobservasi dan mengembangkan hasil observasi	a. Ikut terlibat dalam menyimpulkan b. Dilaporkan oleh pengamat sendiri c. Mencatat hal-hal yang diinginkan d. Penguatan (*collaboration*) dan kemungkinan penguatan e. Kondisi akses yang baik f. Penggunaan teknologi yang kompeten g. Kepuasan *observer* atas kredibilitas kriteria
3. Menyimpulkan (inference)	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	a. Kelompok yang logis b. kondisi yang logis c. Interpretasi pertanyaan
	2. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi	a. Membuat generalisasi b. Membuat kesimpulan dan hipotesis
	3. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan	a. Latar belakang fakta b. Konekuensi c. Penerapan prinsip-prinsip d. Pemikiran alternatif e. Menyeimbangkan, memutuskan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification)*	1. Mengidentifikasi istilah, mempertimbangkan definisi	a. Bentuk: sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan non contoh, b. Strategi definisi (tindakan, mengidentifikasi persamaan) c. Konten (isi)
	2. Mengidentifikasi asumsi	a. Penalaran secara implisit b. Asumsi yang diperlukan, rekonstruksi argumen
5. Strategi dan teknis	1. Memutuskan suatu tindakan	a. Mengidentifikasi masalah b. Menyeleksi kriteria untuk membuat seleksi c. Menemukan alternatif yang memungkinkan d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif e. Mereview f. Memonitor implementasi
	2. Berinteraksi dengan orang lain	

KISI-KISI SOAL PILIHAN GANDA

INSTRUMEN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA

Jenis sekolah : SMP N 1 Welahan
Jumlah soal : 20
Mata pelajaran : IPA
Bentuk soal/tes : Pilihan Ganda
Kurikulum : 2013

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa dapat membedakan dengan **cermat** bunyi infrasonik, ultrasonik dan audiosonik secara tepat setelah proses pembelajaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.
2. Siswa dengan rasa **ingin tahu** mengolah informasi tentang pengertian bunyi secara benar dalam proses pembelajaran melalui media *science comic* dan percobaan sederhana.
3. Siswa dengan **cermat** memahami mekanisme pendengaran pada manusia secara tepat setelah proses pembelajaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.
4. Siswa dengan **kritis** dapat mengkaji konsep resonansi dari peristiwa alam yang terjadi secara benar dalam proses pembelajaran dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL dan percobaan sederhana.
5. Siswa dengan **kreatif dan logis** memberikan contoh aplikasi pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat setelah melakukan diskusi dengan bantuan media *science comic* berbasis PBL.

Alokasi Waktu : 40 Menit

No Soal	Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Level kognitif	Jawaban
1.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*) **(1,b)**	C4	B
2.	2	2.Membangun keterampilan dasar (*basic support*)	C4	C
3.	2	1. Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)	C2	A
4.	2	5. Strategi dan teknis (1,c)	C4	B
5.	2	1. Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*) (2,d)	C5	C
6.	2	5. Strategi dan teknis (1,c)	C4	A
7.	2	3.Menyimpukan (inference) (3,c)	C3	B
8.	1	5. Strategi dan teknis (1,b)	C4	D
9.	4	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*) (2,d)	C4	C
10.	2	3.Menyimpukan (inference) (2,b)	C5	C
11.	2	5. Strategi dan teknis (1,c)	C4	A
12.	2	3.Menyimpukan (inference) (3,c)	C3	C
13.	3	3.Menyimpukan (inference) (3,e)	C2	D
14.	2	1. 5. Strategi dan teknis (1,e)	C2	D

15.	2	1. Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,d)	C4	C
16.	4	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(3,c)	C2	A
17.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,d)	C3	B
18.	2	3.Menyimpulkan (inference) (3,c)	C2	A
19.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,d)	C4	D
20.	2	3.Menyimpulkan (inference) (3,d)	C4	B
21.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,e)	C5	B
22.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,b)	C2	A
23.	2	5.Strategi dan teknis (1,c)	C4	C
24.	2	3..Menyimpulkan (inference) (3,c)	C3	C
25.	5 1	4.Membuat penjelasan lebih lanjut (*advancedclarification) (2,a)*	C2	C
26.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,e)	C4	B
27.	2	3.Menyimpulkan (inference) (3,c)	C3	C
28.	2	5.Strategi dan teknis (1,c)	C4	B
29.	2	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,b)	C4	B

30.	2	3.Menyimpulkan (inference) (3,c)	C3	A
31.	2	3.Menyimpulkan (inference) (2,b)	C3	C
32.	2 5	5. Strategi dan teknis (1,c)	C3	D
33.	5	1. Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*) (2,b)	C2	D
34.	5	1.Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*)(2,c)	C4	B
35.	5	4.Membuat penjelasan lebih lanjut (*advancedclarification) (2,a)*	C3	C

Lampiran 30

SOAL uji coba

PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

Petunjuk mengerjakan soal!

1 **Tulislah identitas Anda secara lengkap pada lembar jawaban yang disediakan.**
2 **Berdoalah sebelum mengerjakan soal.**
3 **Tulis jawaban (a, b, c atau d) pada lembar jawaban yang telah disediakan.**
4 **Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab.**
5 **Dilarang berbuat curang dalam bentuk apapun.**
6 **Selamat mengerjakan ☺**

Perhatikan peristiwa dalam gambar berikut untuk menjawab soal nomor 1 dan 2!

A

B

C

D

1. Dari keempat peristiwa tersebut, peristiwa mana yang tidak dapat terdengar suatu bunyi....
   a. A
   b. B
   c. C
   d. D

2. Kecepatan rambat bunyi tidak sama dalam setiap medium. Dari peristiwa pada gambar tersebut, urutan kecepatan rambat bunyi dari yang terbesar hingga terendah yang benar adalah....
   a. A-C-D
   b. B-A-D
   c. C-A-D
   d. D-B-A

3. Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi yaitu....
   a. Sumber bunyi, medium dan pendengar
   b. Benda bergetar, medium dan pendengar
   c. Pendengar, udara dan organ pendengaran yang baik
   d. Benda bergetar, udara, organ pendengaran yang baik

4. Di kejauhan kamu melihat orang menebang kayu. Ternyata bunyi beradunya kapak terdengar beberapa saat setelah kapak mengenai pohon. Hal ini terjadi karena....
   a. Kecepatan bunyi lebih besar daripada kecepatan cahaya
   b. Perambatan bunyi memerlukan waktu
   c. Perambatan bunyi memerlukan waktu, sedangkan perambatan cahaya tidak
   d. Terjadi gema karena jarak pendengar dan penebang yang jauh

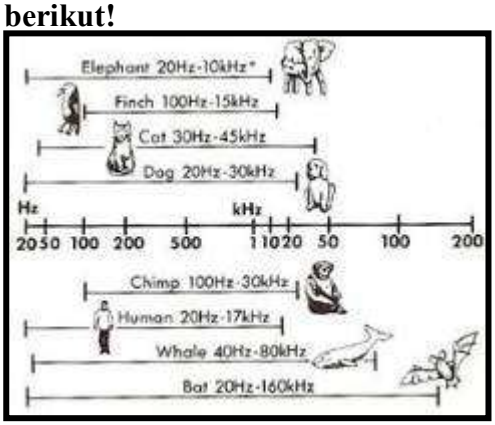
5. Seorang astronom Spanyol Jose Maria menjadi manusia yang beruntung dapat menyaksikan peristiwa tabrakan asteroid dengan bulan pada 11 September 2013. Asteroid tersebut bermassa 400 kg dan mengakibatkan ledakan dengan energi luar biasa. Peristiwa paling tepat untuk menggambarkan ledakan yang terjadi adalah...
   a. Ledakan menyebabkan bunyi yang keras karena energinya besar.

b. Astronom akan mengalami masalah pendengaran karena besarnya bunyi ledakan.
c. Energi ledak besar tapi tidak terjadi bunyi
d. Ledakan tidak terdengar karena nilai frekuensi kecil.

6. Urutan yang benar dalam mekanisme mendengar dari organ telinga luar sampai ke otak adalah . . . .
   a. daun telinga → rongga telinga →gendang telinga → tulang pendengaran →koklea →saraf pendengaran →otak
   b. daun telinga → gendang telinga → rongga telinga → tulang pendengaran →koklea →saraf pendengaran →otak
   c. daun telinga → gendang telinga →koklea→ tulang pendengaran → saraf pendengaran→otak
   d. daun telinga →koklea → rongga telinga →gendang telinga →tulang pendengaran → saraf pendengaran → otak

7. Felicia Lasmana adalah seorang peneliti kelelawar. Ia menemukan gua yang dihuni oleh spesies kelelawar yang akan diteliti. Namun, kedalaman gua tersebut belum diketahui. Felicia menggunakan sistem sonar untuk mengetahui kedalaman gua tersebut. Bunyi pantul dari sonar diterima 10 s setelah bunyi ultrasonik dilepaskan. Jika kecepatan udara 340 m/s. Kedalaman gua yang diukur Felicia adalah....
   a. 1 km
   b. 1.7 km
   c. 2.7 km
   d. 3.4 km

Perhatikan skala pendengaran pada hewan berikut!

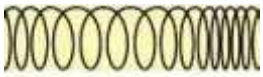


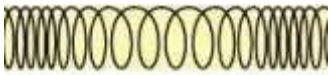
8. Berdasarkan skala di atas, hewan yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah....
   a. Gajah, simpanse, paus
   b. Manusia, kelelawar, kucing
   c. Burung finch, gajah, kelelawar
   d. Paus, kelelawar, kucing

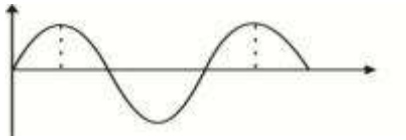
9. Guntur adalah bunyi gemuruh yang terdengar pada saat hujan. Ketika terjadi guntur, kaca-kaca rumah ikut bergetar dan dapat pecah jika resonansi bunyi tinggi. Selain itu, jika kita terpapar bunyi guntur selama tiga menit dapat menyebabkan kerusakan pendengaran karena kekuatan guntur mencapai 120 dB.
   Pernyataan yang tepat berdasarkan peristiwa tersebut adalah....
   a. Bunyi guntur mengakibatkan hujan terjadi.
   b. Bunyi Guntur merupakan bunyi ultrasonik sehingga mengganggu pendengaran manusia.
   c. Frekuensi bunyi guntur sama besar dengan frekuensi kaca rumah tersebut.
   d. Telinga akan mengalami tuli ketika terpapar bunyi guntur selama 157 detik.

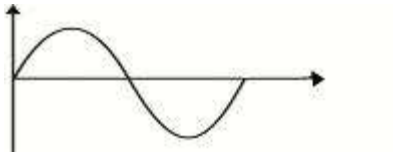
10. Able adalah seekor simpanse yang pernah diluncurkan ke luar angkasa, Able senang mendengarkan musik. Ketika sampai di bulan, Able membawa keluar box musik kesayangannya dan membukanya, maka bunyi musik....
    a. terdengar nyaring karena ruang hampa menaikkan frekuensi
    b. terdengar lebih keras karena merambat tanpa hambatan
    c. tidak terdengar karena bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa
    d. terdengar lemah dan rendah karena di ruang hampa

11. Gambaran dari 1 gelombang bunyi yang paling tepat adalah....

a. 

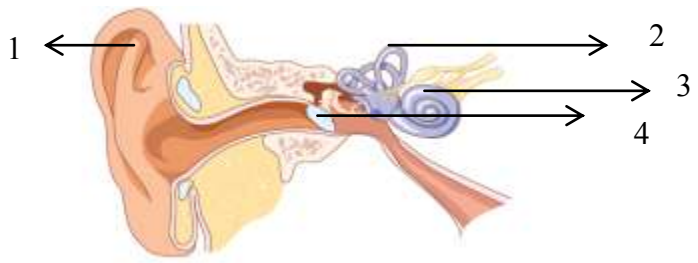
b. 

c. 

d. 

12. Suatu hari terdengar pengumuman lomba kemerdekaan melalui pengeras suara desa. Kecepatan bunyi pengumuman tersebut 360 m/s. Jika panjang gelombang bunyi 25 cm. Frekuensi dari gelombang bunyi tersebut adalah….
    a. 14.4 Hz
    b. 90 Hz
    c. 1440 Hz
    d. 9000 Hz

Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal no 13 dan 14!



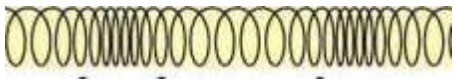
13. Bagian dari telinga yang paling sensitif ikut bergetar terhadap bunyi yang masuk adalah....
    a. Daun telinga
    b. Tulang pendengaran
    c. Koklea
    d. Gendang telinga

14. Organ tersebut ditunjukkan oleh nomor....
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4

15. Kelelawar merupakan mamalia yang dapat terbang dan termasuk ke dalam hewan jenis nokturnal, yaitu hewan yang aktif pada malam hari. Walaupun pada malam hari gelap gulita, kelelawar dapat melacak mangsa menggunakan sistem sonar yang dimiliki.
    Berikut merupakan pernyataan yang paling tepat berdasarkan keterangan tersebut adalah....
    a. Kelelawar dapat berburu pada malam hari karena penglihatan kelelawar sangat tajam.
    b. Kelelawar mengeluarkan sinar X pada malam hari yang dapat mendeteksi mangsa.
    c. Kelelawar mengeluarkan bunyi ultrasonik yang akan dipantulkan oleh mangsa sehingga keberadaan mangsa diketahui.
    d. Kelelawar dapat mendengar bunyi mangsa yang sangat rendah sekalipun sehingga dapat mengetahui keberadaan mangsa.

16. Berikut ini termasuk dalam pemanfaatan gelombang bunyi dalam teknologi yaitu....
    a. USG, pengukuran kedalaman laut, mengetahui keretakan logam
    b. Pengukuran kedalaman gua, Sel Surya, Satelit
    c. Pencarian ikan, Satelit, USG
    d. PLTN, eksplorasi minyak dan gas bumi, Pengukuran kedalaman laut

Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal nomor 17 dan 18!



A **B**

17. Jumlah gelombang bunyi berdasarkan gambar di atas adalah….
    a. 1 gelombang
    b. 2 gelombang
    c. 2.5 gelombang
    d. 3 gelombang

18. Jika waktu yang diperlukan gelombang untuk merambat dari A ke B adalah 1 sekon, maka frekuensi gelombang tersebut adalah….
    a. 2 Hz
    b. 3 Hz
    c. 4 Hz
    d. 5 Hz

19. Saat makan, terjadi proses pencernaan di mulut secara mekanik oleh gigi. Sering kali kita mendengar bunyi gemelutuk gigi kita yang keras dari proses pencernaan tersebut. Pernyataan paling tepat menjelaskan peristiwa tersebut adalah....
    a. gaya yang terjadi antara gigi bagian atas dan bagian bawah sangat besar sehingga terbentuk bunyi yang keras .
    b. gigi tersusun atas email yang sangat kokoh sehingga bunyi yang dihasilkan keras.
    c. jarak antara gigi dengan organ pendengaran bagian dalam sangat dekat sehingga terdengar suara keras gemelutuk gigi kita.
    d. bunyi yang terbentuk merambat melalui kerangka yang merupakan zat padat sehingga menghantarkan bunyi dengan baik.

20. Pernahkah kalian mendengarkan bunyi dengungan nyamuk dan auman singa? Bandingkan bunyi dengungan nyamuk dan auman singa. Data berikut yang paling tepat untuk menjelaskan perbedaan bunyi nyamuk dan auman singa adalah….

pilihan	NYAMUK			SINGA		
	Nada bunyi	**Frekuensi**	**Amplitudo**	**Nada bunyi**	**Frekuensi**	**Amplitudo**
a	Lemah, tinggi	Rendah	Tinggi	Kuat, Rendah	Tinggi	Rendah
b	**Lemah, tinggi**	**Tinggi**	**Rendah**	**Kuat, Rendah**	**Rendah**	**Tinggi**
c	Kuat, tinggi	Tinggi	Rendah	Lemah, rendah	Rendah	Tinggi
d	Kuat, tinggi	Rendah	Tinggi	Lemah, rendah	Tinggi	Rendah

Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal nomor 21 dan 22!

A

B

21. Pernyataan berikut yang benar berdasarkan gambar di atas adalah....
    a. Bunyi gitar yang dihasilkan A lebih tinggi daripada B
    b. Bunyi gitar yang dihasilkan A lebih rendah daripada B
    c. Bunyi gitar yang dihasilkan A lebih lemah daripada B
    d. Bunyi gitar yang dihasilkan A lebih kuat daripada B

22. Berdasarkan gambar nomor 21, terjadinya perbedaan bunyi dalam bermain gitar dikarenakan….
    a. Perbedaan frekuensi
    b. Perbedaan amplitudo
    c. Perbedaan jenis dawai gitar
    d. Perbedaan jenis gitar

Perhatikan pernyataan berikut!

1) Mendengar ledakan roket di luar angkasa
2) Mendengar ledakan kapal selam saat menyelam
3) Mendengar suara lawan bicara dengan menggunakan telepon kaleng
4) Mendengar suara saat melakukan paralayang

23. Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor….
    a. 1 dan 2
    b. 1 dan 3
    c. 2 dan 3
    d. 1 dan 4

Teks untuk soal nomor 24 dan 25!

Bosco adalah seekor anjing kepolisian yang telah meringkus 3 perampok toko mas Sumber Rezeki. Polisi sedang dalam perjalanan, waktu mendengar tembakan dari arah toko mas tersebut. Bunyi letusan senjata api didengar oleh polisi selang 5 detik setelah tembakan diletuskan. Polisi menerjunkan Bosco untuk melacak perampok yang telah melarikan diri. Untuk membantu Bosco, pihak kepolisian menggunakan peluit yang berfrekuensi 35.000 Hz sehingga Bosco dapat kembali ke markas polisi dengan cepat.

24. Berapakah jarak antara polisi dengan perampok waktu terdengar letusan senjata api? Kecepatan udara 340 m/s.
    a. 1 km
    b. 1.5 km
    c. 1.7 km
    d. 2 km

25. Jenis bunyi apakah yang membantu Bosco untuk kembali ke markas polisi?
    a. Infrasonik
    b. Audiosonik
    c. Ultrasonik
    d. Megasonik

Perhatikan data pada tabel berikut!

	Berbicara	**Diam**
Hidung	Tidak bernapas	Menghirup napas
Tenggorokan (pita suara)	Bergetar	Diam
Mulut	Keluar Udara	Tidak keluar udara

26. Penjelasan yang tepat sesuai data tersebut adalah....
    a. Ketika berbicara, pita suara digetarkan oleh udara yang keluar dari paru-paru.
    b. Otot tenggorokan bergetar sehingga kita dapat berbicara.
    c. Ketika diam, otot tenggorokan tidak bergetar karena udara dari paru-paru tidak keluar.
    d. Dalam berbicara membutuhkan energi sehingga kita menghirup udara ketika berbicara.

Perhatikan gambar berikut!

A B C D

27. Angklung merupakan alat musik asli Indonesia yang berasal dari Jawa barat. Angklung terbuat dari bambu dan memiliki ukuran yang berbeda disesuaikan dengan nada yang dihasilkan.
    Dari gambar angklung tersebut manakah angklung yang menghasilkan nada paling rendah....
    a. A
    b. B
    c. C
    d. D

Perhatikan pernyataan tentang bunyi berikut!

1) Sumber bunyi memiliki interval frekuensi antara 20 Hz-20.000 Hz.
2) Sumber bunyi berada dalam ruang tertutup dan suhu tidak berubah.
3) Antara sumber bunyi dan pendengar terdapat medium (zat perantara).
4) Amplitudo sumber bunyi berada pada interval antara 1 cm s.d 20 cm.

28. Dari pernyataan-pernyataan tersebut, syarat terdengarnya bunyi bagi manusia adalah...
    a. 1 dan 2
    b. 1 dan 3
    c. 2 dan 4
    d. 3 dan 4

29. Bono seorang pemain drum. Untuk menghasilkan bunyi drum paling kuat, yang harus dilakukan Bono adalah....
    a. memukul permukaan drum kuat-kuat agar frekuensi bertambah.
    b. memukul permukaan drum kuat-kuat agar amplitudo maksimum.
    c. memukul permukaan drum agar terjadi resonansi.
    d. memukul permukaan drum kuat-kuat agar terbentuk bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli.

Teks untuk menjawab soal nomor 30 dan 31

Pak Sujar seorang penggali sumur, harus menggali sedalam 23 m untuk mendapatkan sumber air. Setelah beberapa jam bekerja, Pandu memanggil Pak Sujar untuk beristirahat dahulu. Suara Pandu membutuhkan waktu 0.06 s untuk dapat diterima Pak Sujar. Selain mendengar jawaban dari Pak Sujar, Pandu juga mendengar suaranya sendiri. Dari keterangan tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

30. Mengapa Pandu mendengar suaranya sendiri ketika memanggil Pak Sujar di dalam sumur?
    a. Suara pandu dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur
    b. Suara pandu merambat lewat dinding sumur hingga terdengar oleh Pandu
    c. Frekuensi bunyi Pandu diperkuat oleh dinding sumur
    d. Amplitudo bunyi semakin bertambah setelah mencapai dinding pantul.

31. Apakah Pak Sujar sudah menemukan sumber air, jika cepat rambat bunyi 340 m/s?
    a. Sudah karena telah mencapai 24 m
    b. Sudah karena telah mencapai 21 m
    c. Belum, kedalaman baru mencapai 20,4 m
    d. belum, kedalaman baru mencapai 10, 2 m

Teks untuk soal nomor 32 dan 33!

Siswa SMP N 1 Welahan sangat senang karena ruang seni musik mereka yang baru dan cukup luas. Namun, ketika praktik, suara alunan musik mereka menjadi tidak jelas. Sebagai guru seni musik, Pak Joko ingin mengatasi masalah tersebut dengan melapisi tembok kelas musik. Bahan yang dimiliki Pak Joko adalah Kayu, Wallpaper, Karpet, Lempengan alumunium, dan busa.

32. Bantulah Pak Joko memilih bahan untuk mengatasi masalah tersebut…
    a. Kayu, Karpet
    b. Alumunium Kayu
    c. Wallpaper, Busa
    d. Karpet, Busa

33. Mengapa suara musik dalam kelas tersebut menjadi tidak jelas?
    a. Terjadi gaung karena pemantulan bunyi terdengar dengan sebagian bunyi asli.
    b. Terjadi gaung karena frekuensi yang dihasilkan oleh bangunan baru cenderung tidak stabil.
    c. Terjadi kerdam karena bunyi pantul didengar setelah bunyi asli .
    d. Terjadi kerdam karena bunyi pantul terdengar dengan sebagian bunyi asli.

34. Bono suka bernyanyi di kamar mandi karena menurutnya suaranya menjadi lebih jelas dan keras. Bantu Bono menjelaskan peristiwa tersebut....
    a. Suara Bono menggema di kamar mandi sehingga terdengar lebih keras.
    b. **Dinding kamar mandi memantulkan suara Bono dalam waktu yang hampir bersamaan sehingga suara terdengar keras.**
    c. Suara pancuran air kamar mandi menyebabkan resonansi suara Bono menjadi lebih keras.
    d. Air mandi yang digunakan Bono membuat suaranya memantul secara tidak teratur dan terjadi kerdam.

35. Pak Ahmad, seorang nelayan, menggunakan sistem sonar untuk mengetahui keberadaan ikan-ikan di laut. Sistem sonar yang digunakan Pak Ahmad menghasilkan frekuensi ultrasonik sebesar 25.000 Hz dengan panjang gelombang sebesar 5 cm. Apabila gelombang ultrasonik menggetarkan kapal dengan membutuhkan waktu 4 s.
    Pada kedalaman berapakah ikan-ikan di laut tersebut....
    a. 250 m
    b. 1250 m
    c. 2500 m
    d. 5000 m

Lampiran 31

LEMBAR PENILAIAN SOAL PILIHAN GANDA UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Materi pelajaran : Bunyi dan Pendengaran

Sasaran penelitian : Siswa SMP kelas 8

Judul Penelitian : Pengembangan *Science comic* berbasis *Problem Based Learning* sebagai media pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk siswa SMP

Peneliti :Fita Fatimah

Petunjuk pengisian :

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/ Ibu mengenai soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam penelitian saya.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu untuk meningkatkan kualitas instrumen tes saya.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda " √ " untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, atau 4.

   Dengan kriteria sebagai berikut:

   4 = sangat setuju

   3 = setuju

   2 = tidak setuju

   1 = sangat tidak setuju
4. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR PENILAIAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Pengembangan *Science Comic* Berbasis PBL Sebagai Media Pembelajaran Pada Tema Bunyi Dan Pendengaran

No.	Indikator	Nilai yang diperoleh				Keterangan/ catat
		4	3	2	1	
1.	Item soal sesuai dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran	✓				
2.	Level kognitif setiap item soal sesuai. (data terlampir)	✓				
3.	Indikator kemampuan berpikir kritis sesuai dengan item soal. (data terlampir)		✓			
4.	Persentasi level kognitif soal sebagian besar C3 keatas. (data terlampir)	✓				
5.	Setiap pilihan jawaban berisi informasi yang jelas baik pada answer maupun pada distractors	✓				
6.	Memberikan lebih dari satu konsep pengetahuan (multilogical thinking) untuk menjawab soal.	✓				
7.	Setiap pilihan jawaban bersifat *plausible* (masuk akal).		✓			
8.	Jika soal berbentuk teks, jawaban soal tidak langsung tersedia dalam teks tersebut.	✓				

Keterangan:
Answer : pilihan jawaban yang benar.
Distractors : pilihan jawaban yang salah.

Komentar Bapak/ Ibu secara keseluruhan mengenai instrumen soal bunyi dan pendengaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

- pilihan dibuat verifikasi (susunannya)
- kapitalkan format soal.
- lengkapi petunjuk pengerjaan soal.

NamaValidator :

Instansi :

Semarang, 21-4-2019

[signature]

NIP 198/10 0200 9121006

Analisis hasil penilaian pakar terhadap instrumen soal:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{30}{32} \times 100\%$$

$$P = 93{,}75\%$$

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian pakar, instrumen soal sudah sangat layak digunakan sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Lampiran 32

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode Siswa	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	G-05	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
2	G-33	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
3	G-06	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	G-35	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
5	G-02	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	G-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	G-09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
8	G-10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
9	G-14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
10	G-03	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
11	G-17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
12	G-25	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
13	G-34	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
14	G-18	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
15	G-19	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
16	G-22	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
17	G-26	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
18	G-16	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
19	G-21	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
20	G-24	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
21	G-27	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
22	G-32	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
23	G-11	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
24	G-12	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
25	G-23	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
26	G-29	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
27	G-28	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
28	G-30	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
29	G-13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30	G-15	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
31	G-01	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
32	G-04	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
33	G-31	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
34	G-20	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
	Jumlah	26	20	26	24	19	24	6	19	4	26
	r_{xy}	0,479	0,605	0,117	0,435	0,352	0,389	0,431	0,487	0,444	0,253
	r_{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak
	JB_A	16	14	13	14	13	15	6	13	4	14
	JB_B	10	6	13	10	6	9	0	6	0	12
	DP	0,353	0,471	0,000	0,235	0,412	0,353	0,353	0,412	0,235	0,118
	Kriteria	Baik	Sangat Baik	Jelek	Cukup	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup	Jelek
	TK	0,743	0,571	0,743	0,686	0,543	0,686	0,171	0,543	0,114	0,743
	Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah
	p	0,743	0,571	0,743	0,686	0,543	0,686	0,171	0,543	0,114	0,743
	q	0,257	0,429	0,257	0,314	0,457	0,314	0,829	0,457	0,886	0,257
	pq	0,191	0,245	0,191	0,216	0,248	0,216	0,142	0,248	0,101	0,191

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode Siswa	No Soal									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	G-05	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	G-33	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	G-06	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
4	G-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	G-02	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
6	G-07	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
7	G-09	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
8	G-10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
9	G-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
10	G-03	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
11	G-17	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
12	G-25	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
13	G-34	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
14	G-18	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
15	G-19	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
16	G-22	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
17	G-26	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
18	G-16	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
19	G-21	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
20	G-24	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
21	G-27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
22	G-32	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23	G-11	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
24	G-12	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
25	G-23	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
26	G-29	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
27	G-28	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
28	G-30	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
29	G-13	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
30	G-15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31	G-01	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
32	G-04	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
33	G-31	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
34	G-20	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	14	9	27	29	25	19	16	18	12	8
	r_{xy}	0,379	0,613	0,475	0,128	0,366	0,458	0,550	0,612	0,306	0,358
	r_{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid
	JB_A	12	8	17	15	15	14	12	14	7	7
	JB_B	2	1	10	14	10	5	4	4	5	1
	DP	0,588	0,412	0,412	0,059	0,294	0,529	0,471	0,588	0,118	0,353
	Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Jelek	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Jelek	Baik
	TK	0,400	0,257	0,771	0,829	0,714	0,543	0,457	0,514	0,343	0,229
	Kriteria	Sedang	Sukar	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
	p	0,400	0,257	0,771	0,829	0,714	0,543	0,457	0,514	0,343	0,229
	q	0,600	0,743	0,229	0,171	0,286	0,457	0,543	0,486	0,657	0,771
	pq	0,240	0,191	0,176	0,142	0,204	0,248	0,248	0,250	0,225	0,176

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode Siswa	No Soal									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	G-05	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
2	G-33	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
3	G-06	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
4	G-35	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
5	G-02	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	G-07	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
7	G-09	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
8	G-10	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
9	G-14	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
10	G-03	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
11	G-17	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
12	G-25	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
13	G-34	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
14	G-18	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
15	G-19	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
16	G-22	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
17	G-26	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
18	G-16	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
19	G-21	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
20	G-24	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
21	G-27	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
22	G-32	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
23	G-11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
24	G-12	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
25	G-23	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
26	G-29	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
27	G-28	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
28	G-30	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
29	G-13	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
30	G-15	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
31	G-01	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
32	G-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	G-31	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
34	G-20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Jumlah	20	17	24	20	10	15	8	26	9	23
	r_{xy}	0,410	0,374	0,389	0,527	0,485	0,073	0,414	-0,132	-0,083	0,371
	r_{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid
	JB_A	14	12	14	14	8	9	6	12	3	15
	JB_B	6	5	10	6	2	6	2	14	6	8
	DP	0,471	0,412	0,235	0,471	0,353	0,176	0,235	-0,118	-0,176	0,412
	Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Sangat Baik
	TK	0,571	0,486	0,686	0,571	0,286	0,429	0,229	0,743	0,257	0,657
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah	Sukar	Sedang
	P	0,571	0,486	0,686	0,571	0,286	0,429	0,229	0,743	0,257	0,657
	q	0,429	0,514	0,314	0,429	0,714	0,571	0,771	0,257	0,743	0,343
	Pq	0,245	0,250	0,216	0,245	0,204	0,245	0,176	0,191	0,191	0,225

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode Siswa	No Soal					Y	Y^2
		31	32	33	34	35		
1	G-05	1	1	1	1	1	29	841
2	G-33	1	1	1	1	1	29	841
3	G-06	1	1	1	1	0	28	784
4	G-35	1	1	0	0	1	26	676
5	G-02	0	1	1	1	1	25	625
6	G-07	0	1	1	0	1	25	625
7	G-09	1	1	0	0	1	25	625
8	G-10	0	1	1	0	1	25	625
9	G-14	1	0	0	1	1	24	576
10	G-03	1	1	1	0	1	24	576
11	G-17	0	1	1	0	0	24	576
12	G-25	0	1	1	1	1	22	484
13	G-34	0	1	1	1	1	21	441
14	G-18	0	1	0	1	1	21	441
15	G-19	0	1	1	0	0	20	400
16	G-22	0	1	1	0	0	19	361
17	G-26	0	1	0	0	0	18	324
18	G-16	0	0	1	0	0	17	289
19	G-21	0	1	0	1	0	16	256
20	G-24	0	1	0	0	1	15	225
21	G-27	1	0	1	1	0	14	196
22	G-32	0	0	1	0	1	14	196
23	G-11	0	1	1	0	1	14	196
24	G-12	0	1	0	1	0	13	169
25	G-23	0	1	1	0	0	13	169
26	G-29	0	0	0	0	0	13	169
27	G-28	0	0	0	0	0	12	144
28	G-30	0	0	0	0	1	12	144
29	G-13	1	0	0	0	0	11	121
30	G-15	0	0	0	0	0	11	121
31	G-01	0	1	0	0	0	11	121
32	G-04	0	1	0	0	0	11	121
33	G-31	0	1	0	0	0	10	100
34	G-20	0	1	0	0	0	9	81
	Jumlah	9	25	17	11	16	621	12658
	r_{xy}	0,493	0,398	0,499	0,418	0,560		
	r_{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339		
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
	JB_A	15	7	16	12	8		
	JB_B	8	2	9	5	3		
	DP	0,412	0,294	0,412	0,412	0,294		
	Kriteria	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup		
	TK	0,257	0,714	0,486	0,314	0,457	n : 35	
	Kriteria	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	S^2 : 46,31	
	P	0,257	0,714	0,486	0,314	0,457	Σpq : 7,38	
	Q	0,743	0,286	0,514	0,686	0,543	r_{11} : 0,90	
	Pq	0,191	0,204	0,250	0,216	0,248		

Lampiran 33

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL
HASIL UJI COBA SOAL

Perhitungan nilai validitas soal nomor 1.

X	X^2	Y	Y^2	XY
1	1	29	841	29
1	1	29	841	29
1	1	28	784	28
1	1	26	676	26
1	1	25	625	25
1	1	25	625	25
1	1	25	625	25
1	1	25	625	25
1	1	24	576	24
1	1	24	576	24
1	1	24	576	24
1	1	22	484	22
1	1	21	441	21
1	1	21	441	21
1	1	20	400	20
1	1	19	361	19
0	0	18	324	0
1	1	17	289	17
0	0	16	256	0
1	1	15	225	15
0	0	14	196	0
1	1	14	196	14
1	1	14	196	14
1	1	13	169	13
1	1	13	169	13
1	1	13	169	13
0	0	12	144	0
0	0	12	144	0
1	1	11	121	11
0	0	11	121	0
0	0	11	121	0
1	1	11	121	11
0	0	10	100	0
1	1	10	100	10
$\sum X = 26$	$\sum X^2 = 26$	$\sum Y = 622$	$\sum Y^2 = 12658$	$\sum XY = 518$
$\sum (X)^2 = 656$		$\Sigma(Y)^2 = 386884$		

Perhitungan validitas butir soal yang dilakukan peneliti menggunakan rumus PEARSON yang tersedia dalam excel yaitu =PEARSON(Array1;Array2). Hasil perhitungan menggunakan rumus Pearson dalam excel tidak berbeda jauh dengan perhitungan *Products momen* manual.

Rumus

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Menghitung r_{xy}

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \text{ x } 518 - (26)(622)}{\sqrt{\{34 \text{ x } 16 - 656\}\{34 \text{ x } 12658 - 386884}}$$

$$r_{xy} = \frac{1440}{3007{,}574438}$$

$$r_{xy} = \mathbf{0{,}478}$$

Menentukan r_{tabel}

Diketahui dk= 34-2 = 32, dengan derajat kebebasan 5%, diperoleh nilai r_{tabel} sebesar 0,325. Sehingga butir soal nomor 1 dinyatakan valid karena $r_{xy} > r_{tabel}$ $(0{,}478 > 0{,}325)$.

Lampiran 34

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL

HASIL UJI COBA SOAL

Rumus

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right]$$

Keterangan :

k = banyaknya butir soal

s^2 = varians soal

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab dengan salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian p dan q

Perhitungan nilai varians

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$S^2 = \frac{12658 - \frac{386884}{35}}{35}$$

$$S^2 = 45{,}83$$

Perhitungan nilai reliabilitas

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{35}{35-1}\right]\left[\frac{45{,}83 - 7{,}37}{45{,}83}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right]$$

$$r_{11} = 0{,}90$$

Diketahui nilai r_{tabel} = 0,339, dengan taraf signifikansi 5% dan dk= 34. Instrumen soal dikatakan reliabel karena nilai reliabilitas soal 0,90 ($r_{11} > r_{tabel}$). Kriteria reliabilitas instrumen soal termasuk ke dalam kategori sangat tinggi.

Lampiran 35

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL
HASIL UJI COBA SOAL

Perhitungan daya beda soal menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = PA - PB$$

Tingakat daya beda soal nomor 1

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	**Kode Siswa**	**Skor**	**No**	**Kode Siswa**	**Skor**
1	G-05	1	1	G-16	1
2	G-33	1	2	G-21	0
3	G-06	1	3	G-24	1
4	G-35	1	4	G-27	0
5	G-02	1	5	G-32	1
6	G-07	1	6	G-11	1
7	G-09	1	7	G-12	1
8	G-10	1	8	G-23	1
9	G-14	1	9	G-29	1
10	G-03	1	10	G-28	0
11	G-17	1	11	G-30	0
12	G-25	1	12	G-13	1
13	G-34	1	13	G-15	0
14	G-18	1	14	G-01	0
15	G-19	1	15	G-04	1
16	G-22	1	16	G-31	0
17	G-26	0	17	G-20	1
Jumlah		**16**	**Jumlah**		**10**

Perhitungan nilai daya beda (D) soal

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

$$D = \frac{16}{17} - \frac{10}{17}$$

$$D = 0{,}353$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai daya beda soal sebesar 0,353. Sehingga butir soal nomor 1 memiliki tingkat daya beda soal “Baik”.

Lampiran 36

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL HASIL UJI COBA SOAL

Taraf kesukaran soal diuji menggunakan rumus P.

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

Tingkat kesukaran butir soal nomor 1

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	**Kode Siswa**	**Skor**	**No**	**Kode Siswa**	**Skor**
1	G-05	1	1	G-16	1
2	G-33	1	2	G-21	0
3	G-06	1	3	G-24	1
4	G-35	1	4	G-27	0
5	G-02	1	5	G-32	1
6	G-07	1	6	G-11	1
7	G-09	1	7	G-12	1
8	G-10	1	8	G-23	1
9	G-14	1	9	G-29	1
10	G-03	1	10	G-28	0
11	G-17	1	11	G-30	0
12	G-25	1	12	G-13	1
13	G-34	1	13	G-15	0
14	G-18	1	14	G-01	0
15	G-19	1	15	G-04	1
16	G-22	1	16	G-31	0
17	G-26	0	17	G-20	1
Jumlah		**16**	**Jumlah**		**10**
Jumlah siswa menjawab benar					**26**

Perhitungan tingkat kesukaran soal

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

$$P = \frac{26}{34}$$

$$P = 0{,}743$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan tingkat kesukaran soal pada butir soal nomor 1 sebesar 0,743. Sehingga kriteria tingkat kesukaran soal butir nomor 1 adalah “Mudah”.

Lampiran 37

SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*
PENGEMBANGAN *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

Petunjuk mengerjakan soal!

1. Tulislah identitas Anda secara lengkap pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
3. Tulis jawaban (a, b, c atau d) pada lembar jawaban yang telah disediakan.
4. Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab.
5. Dilarang berbuat curang dalam bentuk apapun.
6. Selamat mengerjakan ☺

Perhatikan peristiwa dalam gambar berikut untuk menjawab soal no 1 dan 2!

A

B

C

D

1. Dari keempat peristiwa tersebut, peristiwa mana yang tidak dapat terdengar suatu bunyi....
   a. A
   b. B
   c. C
   d. D

2. Kecepatan rambat bunyi tidak sama dalam setiap medium. Dari peristiwa pada gambar tersebut, urutan kecepatan rambat bunyi dari yang terbesar hingga terendah yang benar adalah....
   a. A-C-D
   b. B-A-D
   c. C-A-D
   d. D-B-A

3. Di kejauhan kamu melihat orang menebang kayu. Ternyata bunyi beradunya kapak terdengar beberapa saat setelah kapak mengenai pohon. Hal ini terjadi karena....
   a. Kecepatan bunyi lebih besar daripada kecepatan cahaya
   b. Perambatan bunyi memerlukan waktu
   c. Perambatan bunyi memerlukan waktu, sedangkan perambatan cahaya tidak
   d. Terjadi gema karena jarak pendengar dan penebang yang jauh

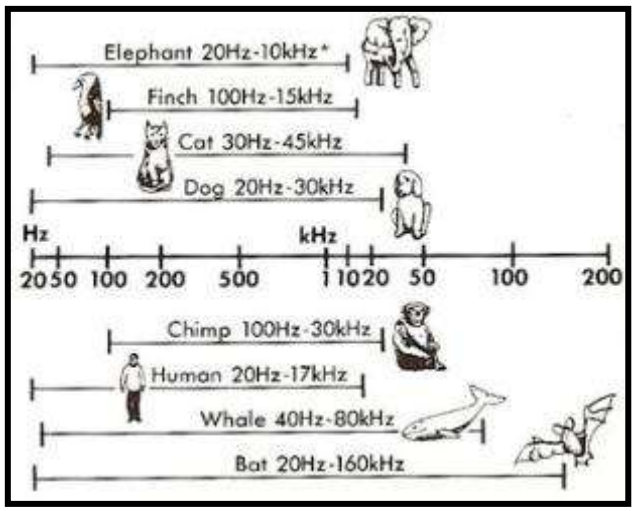
4. Seorang astronom Spanyol Jose Maria menjadi manusia yang beruntung dapat menyaksikan peristiwa tabrakan asteroid dengan bulan pada 11 September 2013. Asteroid tersebut bermassa 400 kg dan mengakibatkan ledakan dengan energi luar biasa. Peristiwa paling tepat untuk menggambarkan ledakan yang terjadi adalah...
   a. Ledakan menyebabkan bunyi yang keras karena energinya besar.
   b. Astronom akan mengalami masalah pendengaran karena besarnya bunyi ledakan.
   c. Energi ledak besar tapi tidak terjadi bunyi
   d. Ledakan tidak terdengar karena nilai frekuensi kecil.

5. Urutan yang benar dalam mekanisme mendengar dari organ telinga luar sampai ke otak adalah . . . .

a. daun telinga → rongga telinga →gendang telinga → tulang pendengaran →koklea →saraf pendengaran →otak
b. daun telinga → gendang telinga → rongga telinga → tulang pendengaran →koklea →saraf pendengaran →otak
c. daun telinga → gendang telinga →koklea→ tulang pendengaran → saraf pendengaran→otak
d. daun telinga →koklea → rongga telinga →gendang telinga →tulang pendengaran → saraf pendengaran → otak

6. Felicia Lasmana adalah seorang peneliti kelelawar. Ia menemukan gua yang dihuni oleh spesies kelelawar yang akan diteliti. Namun, kedalaman gua tersebut belum diketahui. Felicia menggunakan sistem sonar untuk mengetahui kedalaman gua tersebut. Bunyi pantul dari sonar diterima 10 s setelah bunyi ultrasonik dilepaskan. Jika kecepatan udara 340 m/s. Kedalaman gua yang diukur Felicia adalah....
a. 1 km
b. 1.7 km
c. 2.7 km
d. 3.4 km

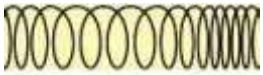
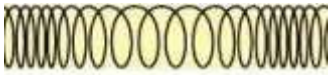
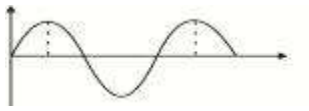
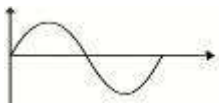
Perhatikan skala pendengaran pada hewan berikut!



7. Berdasarkan skala di atas, hewan yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah....
a. Gajah, simpanse, paus
b. Manusia, kelelawar, kucing
c. Burung finch, gajah, kelelawar
d. Paus, kelelawar, kucing

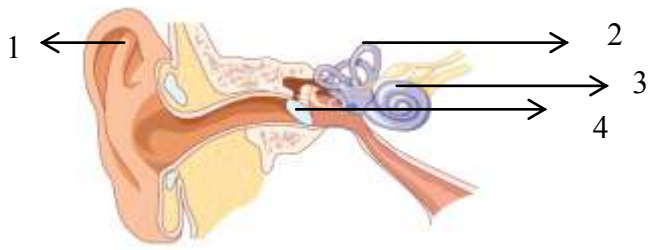
8. Guntur adalah bunyi gemuruh yang terdengar pada saat hujan. Ketika terjadi guntur, kaca-kaca rumah ikut bergetar dan dapat pecah jika resonansi bunyi tinggi. Selain itu, jika kita terpapar bunyi guntur selama tiga menit dapat menyebabkan kerusakan pendengaran karena kekuatan guntur mencapai 120 dB.
Pernyataan yang tepat berdasarkan peristiwa tersebut adalah....
a. Bunyi guntur mengakibatkan hujan terjadi.
b. Bunyi Guntur merupakan bunyi ultrasonik sehingga mengganggu pendengaran manusia.
c. Frekuensi bunyi guntur sama besar dengan frekuensi kaca rumah tersebut.
d. Telinga akan mengalami tuli ketika terpapar bunyi guntur selama 157 detik.

9. Gambaran dari 1 gelombang bunyi yang paling tepat adalah....

a. 
b. 
c. 
d. 

10. Suatu hari terdengar pengumuman lomba kemerdekaan melalui pengeras suara desa. Kecepatan bunyi pengumuman tersebut 360 m/s. Jika panjang gelombang bunyi 25 cm. Frekuensi dari gelombang bunyi tersebut adalah….
a. 14.4 Hz
b. 90 Hz
c. 1440 Hz
d. 9000 Hz

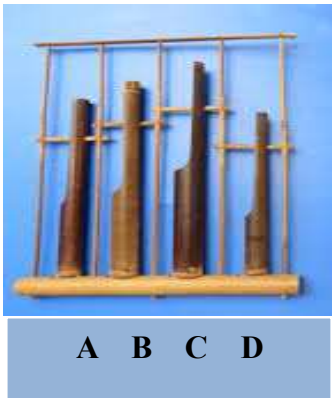
Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal no 11!



11. Bagian dari telinga yang paling sensitif ikut bergetar terhadap bunyi yang masuk adalah....
    a. Daun telinga
    b. Tulang pendengaran
    c. Koklea
    d. Gendang telinga

12. Kelelawar merupakan mamalia yang dapat terbang dan termasuk ke dalam hewan jenis nokturnal, yaitu hewan yang aktif pada malam hari. Walaupun pada malam hari gelap gulita, kelelawar dapat melacak mangsa menggunakan sistem sonar yang dimiliki.
    Berikut merupakan pernyataan yang paling tepat berdasarkan keterangan tersebut adalah....
    a. Kelelawar dapat berburu pada malam hari karena penglihatan kelelawar sangat tajam.
    b. Kelelawar mengeluarkan sinar X pada malam hari yang dapat mendeteksi mangsa.
    c. Kelelawar mengeluarkan bunyi ultrasonik yang akan dipantulkan oleh mangsa sehingga keberadaan mangsa diketahui.
    d. Kelelawar dapat mendengar bunyi mangsa yang sangat rendah sekalipun sehingga dapat mengetahui keberadaan mangsa.

13. Berikut ini termasuk dalam pemanfaatan gelombang bunyi dalam teknologi yaitu....
    a. USG, pengukuran kedalaman laut, mengetahui keretakan logam
    b. Pengukuran kedalaman gua, Sel Surya, Satelit
    c. Pencarian ikan, Satelit, USG
    d. PLTN, eksplorasi minyak dan gas bumi, Pengukuran kedalaman laut



14. Angklung merupakan alat musik asli Indonesia yang berasal dari Jawa barat. Angklung terbuat dari bambu dan memiliki ukuran yang berbeda disesuaikan dengan nada yang dihasilkan.
    Dari gambar di samping manakah angklung yang menghasilkan nada paling rendah....
    a. A
    b. B
    c. C
    d. D

Teks untuk mwnjawab soal nomor 15 dan 16

Pak Sujar seorang penggali sumur, harus menggali sedalam 23 m untuk mendapatkan sumber air. Setelah beberapa jam bekerja, Pandu memanggil Pak Sujar untuk beristirahat dahulu. Suara Pandu membutuhkan waktu 0.06 s untuk dapat diterima Pak Sujar. Selain mendengar jawaban dari Pak Sujar, Pandu juga mendengar suaranya sendiri. Dari keterangan tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

15. Mengapa Pandu mendengar suaranya sendiri ketika memanggil Pak Sujar di dalam sumur?
    a. Suara pandu dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur
    b. Suara pandu merambat lewat dinding sumur hingga terdengar oleh Pandu
    c. Frekuensi bunyi Pandu diperkuat oleh dinding sumur
    d. Amplitudo bunyi semakin bertambah setelah mencapai dinding pantul.

16. Apakah Pak Sujar sudah menemukan sumber air, jika cepat rambat bunyi 340 m/s?
    a. Sudah karena telah mencapai 24 m
    b. Sudah karena telah mencapai 21 m
    c. Belum, kedalaman baru mencapai 20,4 m
    d. belum, kedalaman baru mencapai 10, 2 m

Teks untuk soal nomor 18 dan 19!

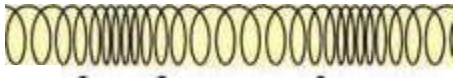
Siswa SMP N 1 Welahan sangat senang karena ruang seni musik mereka yang baru dan cukup luas. Namun, ketika praktik, suara alunan musik mereka menjadi tidak jelas. Sebagai guru seni musik, Pak Joko ingin mengatasi masalah tersebut dengan melapisi tembok kelas musik. Bahan yang dimiliki Pak Joko adalah Kayu, Wallpaper, Karpet, Lempengan alumunium, dan busa.

17. Bantulah Pak Joko memilih bahan untuk mengatasi masalah tersebut…
    a. Kayu, Karpet
    b. Alumunium Kayu
    c. Wallpaper, Busa
    d. Karpet, Busa

18. Mengapa suara musik dalam kelas tersebut menjadi tidak jelas?
    a. Terjadi gaung karena pemantulan bunyi terdengar dengan sebagian bunyi asli.
    b. Terjadi gaung karena frekuensi yang dihasilkan oleh bangunan baru cenderung tidak stabil.
    c. Terjadi kerdam karena bunyi pantul didengar setelah bunyi asli .
    d. Terjadi kerdam karena bunyi pantul terdengar dengan sebagian bunyi asli.

19. Pak Ahmad, seorang nelayan, menggunakan sistem sonar untuk mengetahui keberadaan ikan-ikan di laut. Sistem sonar yang digunakan Pak Ahmad menghasilkan frekuensi ultrasonik sebesar 25.000 Hz dengan panjang gelombang sebesar 5 cm. Apabila gelombang ultrasonik menggetarkan kapal dengan membutuhkan waktu 4 s.
    Pada kedalaman berapakah ikan-ikan di laut tersebut....
    a. 250 m
    b. 1250 m
    c. 2500 m
    d. 5000 m

Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal nomor 20 dan 21!



A **B**

20. Jumlah gelombang bunyi berdasarkan gambar di atas adalah….
    a. 1 gelombang
    b. gelombang
    c. 2.5 gelombang
    d. 3 gelombang

21. Jika waktu yang diperlukan gelombang untuk merambat dari A ke B adalah 1 sekon, maka frekuensi gelombang tersebut adalah….
    a. 2 Hz
    b. 3 Hz
    c. 4 Hz
    d. 5 Hz

22. Pernahkah kalian mendengarkan bunyi dengungan nyamuk dan auman singa? Bandingkan bunyi dengungan nyamuk dan auman singa. Data berikut yang paling tepat untuk menjelaskan perbedaan bunyi nyamuk dan auman singa adalah….

Pilihan	NYAMUK			SINGA		
	Nada bunyi	Frekuensi	Amplitudo	Nada bunyi	Frekuensi	Amplitudo
A	Lemah, tinggi	Rendah	Tinggi	Kuat, Rendah	Tinggi	Rendah
B	**Lemah, tinggi**	**Tinggi**	**Rendah**	**Kuat, Rendah**	**Rendah**	**Tinggi**
C	Kuat, tinggi	Tinggi	Rendah	Lemah, rendah	Rendah	Tinggi
D	Kuat, tinggi	Rendah	Tinggi	Lemah, rendah	Tinggi	Rendah

Teks untuk soal nomor 23 dan 24!

Bosco adalah seekor anjing kepolisian yang telah meringkus 3 perampok toko mas Sumber Rezeki. Polisi sedang dalam perjalanan, waktu mendengar tembakan dari arah toko mas tersebut. Bunyi letusan senjata api didengar oleh polisi selang 5 detik setelah tembakan diletuskan. Polisi menerjunkan Bosco untuk melacak perampok yang telah melarikan diri. Untuk membantu Bosco, pihak kepolisian menggunakan peluit yang berfrekuensi 35.000 Hz sehingga Bosco dapat kembali ke markas polisi dengan cepat.

23. Berapakah jarak antara polisi dengan perampok waktu terdengar letusan senjata api? Kecepatan udara 340 m/s.
    a. 1 km
    b. 1.5 km
    c. 1.7 km
    d. 2

24. Jenis bunyi apakah yang membantu Bosco untuk kembali ke markas polisi?
    a. Infrasonik
    b. Audiosonik
    c. Ultrasonik
    d. Megasonik

25. Bono suka bernyanyi di kamar mandi karena menurutnya suaranya menjadi lebih jelas dan keras. Bantu Bono menjelaskan peristiwa tersebut....
    a. Suara Bono menggema di kamar mandi sehingga terdengar lebih keras.
    b. Dinding kamar mandi memantulkan suara Bono dalam waktu yang hampir bersamaan sehingga suara terdengar keras.
    c. Suara pancuran air kamar mandi menyebabkan resonansi suara Bono menjadi lebih keras.
    d. Air mandi yang digunakan Bono membuat suaranya memantul secara tidak teratur dan terjadi kerdam.

Lampiran 38

DAFTAR NILAI ULANGAN TENGAH SEMESTER KELAS VIII SMP N 1 WELAHAN

No	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G
1.	70	65	48	57	70	71	62
2.	73	63	47	67	68	67	57
3.	73	58	73	70	77	63	63
4.	88	70	63	68	78	58	67
5.	88	65	47	45	65	58	67
6.	81	48	67	65	60	60	75
7.	72	72	47	80	60	73	52
8.	70	62	53	78	72	65	45
9.	78	67	57	78	58	73	68
10.	78	65	48	65	60	57	78
11.	55	53	63	65	53	75	53
12.	83	63	58	55	70	80	52
13.	68	77	42	53	70	63	53
14.	88	62	63	45	68	67	62
15.	62	55	42	60	70	72	72
16.	62	57	47	73	50	65	73
17.	72	60	58	65	55	70	65
18.	77	63	43	53	72	53	63
19.	75	58	63	68	70	68	57
20.	83	55	60	85	63	63	65
21.	82	53	72	75	77	68	65
22.	83	57	65	73	57	75	62
23.	82	55	67	72	75	68	65
24.	75	58	73	53	75	75	65
25.	68	55	67	53	67	70	62
26.	78	57	62	63	56	60	65
27.	75	80	68	48	58	47	58
28.	78	85	73	56	85	75	53
29.	88	55	72	55	80	63	62
30.	85	47	65	47	68	70	57
31.	81	48	53	77	65	63	52
32.	83	63	62	78	55	70	55
33.		48	85	80	80	58	62
34.		56	75	75	80	72	70
35.		72	83	75	55	58	68
36.		67	64	65	70	55	
37.	2454	2194	2195	2340	2412	2368	2170
38.	76,6875	60,94444	60,97222	65	67	65,77778	62

Lampiran 39

UJI NORMALITAS KELAS VIII A

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

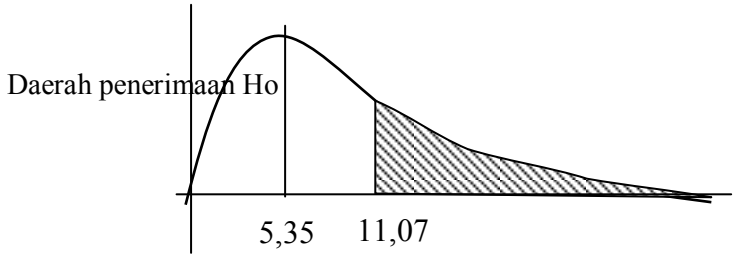
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 88	Panjang kelas	= 8
Nilai minimal	= 55	Rata-rata	= 76,69
Rentang	= 34	N	= 36
Banyak kelas	= 5		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
55	-	62	54,5	3	0,972	2,0280	4,1128	4,23125926
63	-	70	62,5	4	4,802	-0,8024	0,6438	0,1340675
71	-	78	70,5	12	12,226	-0,2256	0,0509	0,00416302
79	-	86	78,5	9	12,226	-3,2256	10,4045	0,8510417
87	-	94	86,5	4	4,802	-0,8024	0,6438	0,1340675
Jumlah				32	35	0	16	5,35

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 40

UJI NORMALITAS KELAS VIII B

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

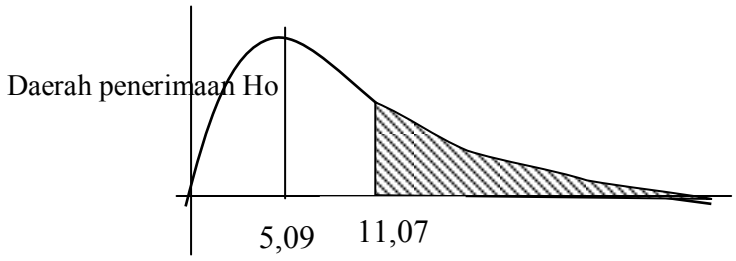
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 7
Nilai minimal	= 47	Rata-rata	= 60,94
Rentang	= 39	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
41	-	47	40,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
48	-	54	47,5	5	4,802	0,1976	0,0390	0,008130468
55	-	61	54,5	13	12,226	0,7744	0,5997	0,049052428
62	-	68	61,5	11	12,226	-1,2256	1,5021	0,122864756
69	-	75	68,5	3	4,802	-1,8024	3,2486	0,676462969
76	-	82	75,5	3	0,972	2,0280	4,1128	4,231259259
Jumlah				36	36	0	10	5,09

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, jadi data berdistribusi normal .

Lampiran 41

UJI NORMALITAS KELAS VIII C

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

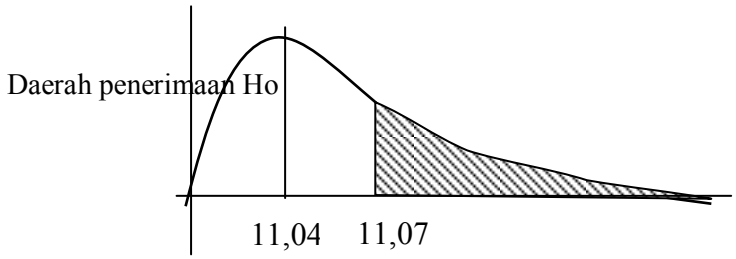
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 8
Nilai minimal	= 42	Rata-rata	= 60,97
Rentang	= 44	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
39	-	46	38,5	3	0,972	2,0280	4,1128	4,23125926
47	-	54	46,5	8	4,802	3,1976	10,2246	2,12907
55	-	62	54,5	6	12,226	-6,2256	38,7581	3,17024075
63	-	70	62,5	11	12,226	-1,2256	1,5021	0,12286476
71	-	78	70,5	6	4,802	1,1976	1,4342	0,29865187
79		86	78,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,08722634
Jumlah				36	36	0	57	11,04

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 42

UJI NORMALITAS KELAS VIII D

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

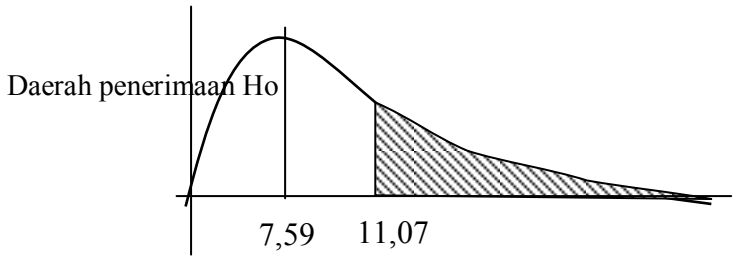
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 7
Nilai minimal	= 45	Rata-rata	= 65,11
Rentang	= 41	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	f_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
45	-	51	44,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,08722634
52	-	58	51,5	7	4,802	2,1976	4,8294	1,00563172
59	-	65	58,5	10	12,226	-2,2256	4,9533	0,40515765
66	-	72	65,5	9	12,226	-3,2256	10,4045	0,8510417
73	-	79	72,5	5	4,802	0,1976	0,0390	0,00813047
80		86	79,5	3	0,972	2,0280	4,1128	4,23125926
Jumlah				36	36	0	25	7,59

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 43

UJI NORMALITAS KELAS VIII E

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

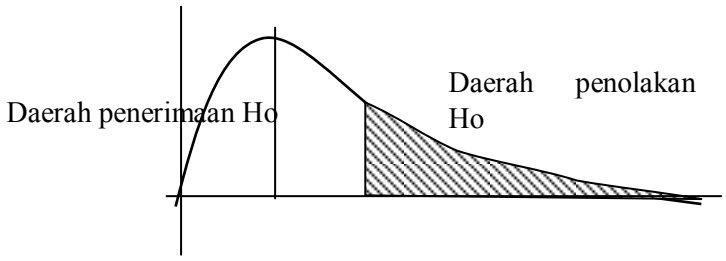
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 83	Panjang kelas	= 6
Nilai minimal	= 50	Rata-rata	= 67
Rentang	= 34	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
48		53	47,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,08722634
54	-	59	53,5	5	4,802	0,1976	0,0390	0,00813047
60	-	65	59,5	9	12,226	-3,2256	10,4045	0,8510417
66	-	71	65,5	10	12,226	-2,2256	4,9533	0,40515765
72	-	77	71,5	7	4,802	2,1976	4,8294	1,00563172
78		83	77,5	3	0,972	2,0280	4,1128	4,23125926
Jumlah				36	36	0	25	7,59

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 44

UJI NORMALITAS KELAS VIII F

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

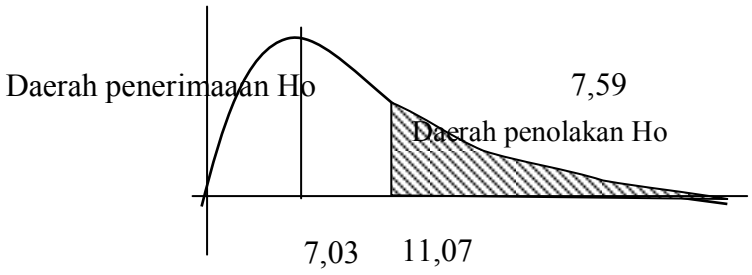
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 80	Panjang kelas	= 6
Nilai minimal	= 47	Rata-rata	= 65,778
Rentang	= 34	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
47		52	46,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
53	-	58	52,5	7	4,802	2,1976	4,8294	1,005631717
59	-	64	58,5	7	12,226	-5,2256	27,3069	2,233583248
65	-	70	64,5	11	12,226	-1,2256	1,5021	0,122864756
71	-	76	70,5	9	4,802	4,1976	17,6198	3,668966717
77		82	76,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
Jumlah				36	36	0	51	7,03

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 45

UJI NORMALITAS KELAS VIII G

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

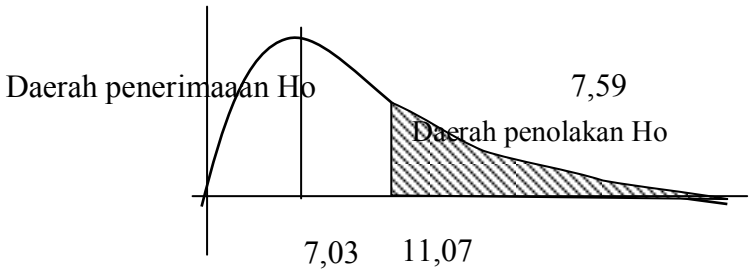
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 78	Panjang kelas	= 6
Nilai minimal	= 45	Rata-rata	= 62
Rentang	= 34	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
45	-	50	44,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
51	-	56	50,5	7	4,802	2,1976	4,8294	1,005631717
57	-	62	56,5	10	12,226	-2,2256	4,9533	0,40515765
63	-	68	62,5	12	12,226	-0,2256	0,0509	0,004163015
69	-	74	68,5	3	4,802	-1,8024	3,2486	0,676462969
75		80	74,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,087226337
Jumlah				35	36	-1	14	3,18

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 46

UJI HOMOGENITAS KELAS VIII SMP N 1 WELAHAN

Hipotesis

Ho : $\alpha^2_1 = \alpha^2_2 = ... = \alpha^2_7$

Ha : tidak semua α^2_i sama, untuk i= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Kriteia Ho diterima $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

$$B = (\log S^2_{gab})(n_i-1)$$

$$S^2_{gab} = \frac{\Sigma(n_i-1)S_i^2}{\Sigma(n_i-1)}$$

Kelas	n_i	Dk= n_i-1	S_i^2	(dk) S_i^2	log S_i^2	(dk) logS_i^2
VIII A	32	31	66,540	2062,740	1,823	56,516
VIII B	36	35	59,870	2095,450	1,777	62,202
VIII C	36	35	99,480	3481,800	1,998	69,921
VIII D	36	35	88,310	3090,850	1,946	68,110
VIII E	36	35	54,950	1923,250	1,740	60,899
VIII F	36	35	51,930	1817,550	1,715	60,040
VIII G	35	34	56,570	1923,380	1,753	59,588
Jumlah	247	240	477,650	16395,020	12,752	437,275

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah

$$S^2 = \frac{\Sigma(ni-1)\ Si^2}{\Sigma(ni-1)} = \frac{16395,0200}{240} = 68,313$$

$\log S^2$ = 1,835

B = $(\log S^2)\ \Sigma\ (dk)\ \log S_i^2$

= 1,835 x 240

= 440,280

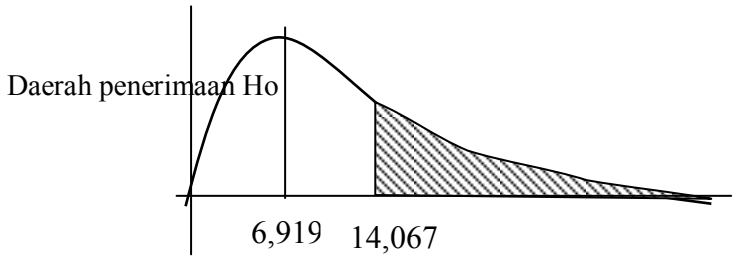
X^2 = (ln 10) {B- Σ(dk) $\log S_i^2$}

= 2,303{440,280 – 437,275}

= 6,919

Daerah kritik=

Untuk α – 5% dengan dk=8-1=7 diperoleh X^2_{tabel} 14,067



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 47

DAFTAR NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	Kode Siswa	*Pretest*	Ketuntasan	*Posttest*	Ketuntasan
1.	F-01	48	Tidak tuntas	88	Tuntas
2.	F-02	48	Tidak tuntas	76	Tuntas
3.	F-03	52	Tidak tuntas	76	Tuntas
4.	F-04	56	Tidak tuntas	84	Tuntas
5.	F-05	48	Tidak tuntas	84	Tuntas
6.	F-06	36	Tidak tuntas	68	Tidak tuntas
7.	F-07	56	Tidak tuntas	84	Tuntas
8.	F-08	44	Tidak tuntas	80	Tuntas
9.	F-09	40	Tidak tuntas	68	Tidak tuntas
10.	F-10	48	Tidak tuntas	92	Tuntas
11.	F-11	60	Tidak tuntas	92	Tuntas
12.	F-12	52	Tidak tuntas	86	Tuntas
13.	F-13	48	Tidak tuntas	80	Tuntas
14.	F-14	60	Tidak tuntas	92	Tuntas
15.	F-15	60	Tidak tuntas	76	Tuntas
16.	F-16	44	Tidak tuntas	80	Tuntas
17.	F-17	48	Tidak tuntas	84	Tuntas
18.	F-18	44	Tidak tuntas	80	Tuntas
19.	F-19	60	Tidak tuntas	88	Tuntas
20.	F-20	56	Tidak tuntas	80	Tuntas
21.	F-21	56	Tidak tuntas	92	Tuntas
22.	F-22	40	Tidak tuntas	76	Tuntas
23.	F-23	48	Tidak tuntas	80	Tuntas
24.	F-24	52	Tidak tuntas	92	Tuntas
25.	F-25	44	Tidak tuntas	84	Tuntas
26.	F-26	40	Tidak tuntas	76	Tuntas
27.	F-27	72	Tidak tuntas	92	Tuntas
28.	F-28	56	Tidak tuntas	76	Tuntas
29.	F-29	48	Tidak tuntas	60	Tidak tuntas
30.	F-30	56	Tidak tuntas	96	Tuntas
31.	F-31	36	Tidak tuntas	64	Tidak tuntas
32.	F-32	40	Tidak tuntas	76	Tuntas
33.	F-33	60	Tidak tuntas	80	Tuntas
34.	F-34	56	Tidak tuntas	68	Tidak tuntas
35.	F-35	48	Tidak tuntas	84	Tuntas
36.	Rata-rata	50,29		80,97	
37.	Nilai tertinggi	72		96	
38.	Nilai terendah	36		60	
	Persentase ketuntasan	0%		85,71%	

Lampiran 48

UJI NORMALITAS NILAI *PRETEST*

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

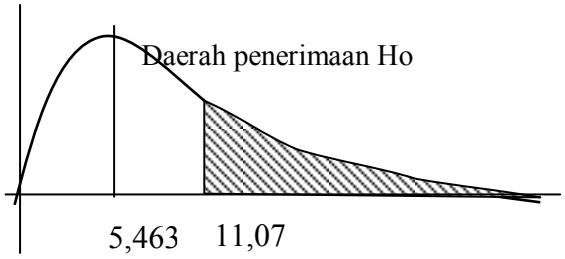
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 72	Panjang kelas	= 6,07
Nilai minimal	= 36	Rata-rata	= 50,29
Rentang	= 37	N	= 35
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
33		38	32,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,087226337
39	-	45	38,5	8	4,802	3,1976	10,2246	2,129069998
46	-	52	45,5	12	12,226	-0,2256	0,0509	0,004163015
53	-	59	52,5	7	12,226	-5,2256	27,3069	2,233583248
60	-	66	59,5	5	4,802	0,1976	0,0390	0,008130468
67		73	66,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
Jumlah				35	36	-1	39	5,463

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 49

UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST*

Hipotesis:

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

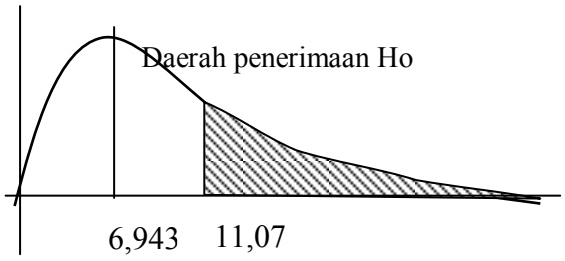
Kriteria

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Nilai maksimal	= 97	Panjang kelas	= 7
Nilai minimal	= 60	Rata-rata	= 80,97
Rentang	= 38	N	= 36
Banyak kelas	= 6		

Interval kelas			Batas Kelas	f_o	F_h	(f_o-f_h)	(f_o-f_h)^2	(f_o-f_h)^2/f_h
58		64	57,5	2	0,972	1,0280	1,0568	1,087226337
65	-	71	64,5	3	4,802	-1,8024	3,2486	0,676462969
72	-	78	71,5	8	12,226	-4,2256	17,8557	1,460516896
79	-	85	78,5	13	12,226	0,7744	0,5997	0,049052428
86	-	92	85,5	9	4,802	4,1976	17,6198	3,668966717
93		99	92,5	1	0,972	0,0280	0,0008	0,000806584
Jumlah				35	36	0	40	6,943

Untuk α – 5% dengan dk=6-1=5 diperoleh X^2_{tabel} 11,07



Didapatkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel,}$ jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 50

ANALISIS N-GAIN

Analisis peningkatan hasil belajar siswa kelas VIII F menggunakan indeks gain, dengan rumus berikut:

$$\text{Ngain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

No	Kode Siswa	*Pretest*	*Posttest*	Selisih	Indeks gain	Kategori
1	F-01	48	88	40	0,83	tinggi
2	F-02	48	76	28	0,58	sedang
3	F-03	52	76	24	0,46	sedang
4	F-04	56	84	28	0,50	sedang
5	F-05	48	84	36	0,75	tinggi
6	F-06	36	68	32	0,89	tinggi
7	F-07	56	84	28	0,50	sedang
8	F-08	44	80	36	0,82	tinggi
9	F-09	40	68	28	0,70	tinggi
10	F-10	48	92	44	0,92	tinggi
11	F-11	60	92	32	0,53	sedang
12	F-12	52	86	34	0,65	sedang
13	F-13	48	80	32	0,67	sedang
14	F-14	60	92	32	0,53	sedang
15	F-15	60	76	16	0,27	rendah
16	F-16	44	80	36	0,82	tinggi
17	F-17	48	84	36	0,75	tinggi
18	F-18	44	80	36	0,82	tinggi
19	F-19	60	88	28	0,47	sedang
20	F-20	56	80	24	0,43	sedang
21	F-21	56	92	36	0,64	sedang
22	F-22	40	76	36	0,90	tinggi
23	F-23	48	80	32	0,67	sedang
24	F-24	52	92	40	0,77	tinggi
25	F-25	44	84	40	0,91	tinggi
26	F-26	40	76	36	0,90	tinggi
27	F-27	72	92	20	0,28	rendah
28	F-28	56	76	20	0,36	sedang
29	F-29	48	60	12	0,25	rendah
30	F-30	56	96	40	0,71	tinggi
31	F-31	36	64	28	0,78	tinggi
32	F-32	40	76	36	0,90	tinggi
33	F-33	60	80	20	0,33	sedang
34	F-34	56	68	12	0,21	rendah
35	F-35	48	84	36	0,75	tinggi
	Jumlah	1760	2834	1074	22,24	
	Rata-rata	50,28	80,97	30,68	0,64	

UJI GAIN TERNORMALISASI PENINGKATAN RATA-RATA HASIL BELAJAR SISWA

Nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Rata-rata	Nilai
Pretest	50,28
Posttest	80,97

Kriteria uji Ngain

Interval Koefisien	Kriteria
Ngain > 0,7	Tinggi
0,3 ≤Ngain ≤0,7	Sedang
Ngain < 0,3	Rendah

Uji *Normalized gain*

$$\text{Ngain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

$$\text{Ngain} = \frac{80{,}97 - 50{,}28}{100 - 50{,}28}$$

Ngain = **0,62 (Sedang)**

Lampiran 51

ANALISIS UJI T

Kode Siswa	*Pretest*	*Posttest*	B	b	b^2
F-01	48	88	40	8,43	71,06
F-02	48	76	28	-3,57	12,74
F-03	52	76	24	-7,57	57,30
F-04	56	84	28	-3,57	12,74
F-05	48	84	36	4,43	19,62
F-06	36	68	32	0,43	0,18
F-07	56	84	28	-3,57	12,74
F-08	44	80	36	4,43	19,62
F-09	40	68	28	-3,57	12,74
F-10	48	92	44	12,43	154,50
F-11	60	92	32	0,43	0,18
F-12	52	86	34	2,43	5,90
F-13	48	80	32	0,43	0,18
F-14	60	92	32	0,43	0,18
F-15	60	76	16	-15,57	242,42
F-16	44	80	36	4,43	19,62
F-17	48	84	36	4,43	19,62
F-18	44	80	36	4,43	19,62
F-19	60	88	28	-3,57	12,74
F-20	56	80	24	-7,57	57,30
F-21	56	92	36	4,43	19,62
F-22	40	76	36	4,43	19,62
F-23	48	80	32	0,43	0,18
F-24	52	92	40	8,43	71,06
F-25	44	84	40	8,43	71,06
F-26	40	76	36	4,43	19,62
F-27	72	92	20	-11,57	133,86
F-28	56	76	20	-11,57	133,86
F-29	48	60	12	-19,57	382,98
F-30	56	96	40	8,43	71,06
F-31	36	64	28	-3,57	12,74
F-32	40	76	36	4,43	19,62
F-33	60	80	20	-11,57	133,86
F-34	56	68	12	-19,57	382,98
F-35	48	84	36	4,43	19,62
Jumlah	1760	2834	1074	S_b^2	64,10845102
Rata-rata	50,28571429	80,97142857	30,68571429	S_b	8,00677532

Perhitungan nilai t

$$t = \frac{\overline{B}}{S_b/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{30,68}{8/\sqrt{35}}$$

t_{hitung} = 22,4

Hasil t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} untuk dk = (35-1) = 34 taraf signifikan α = 5% diperoleh t_{tabel} sebesar 1,68.

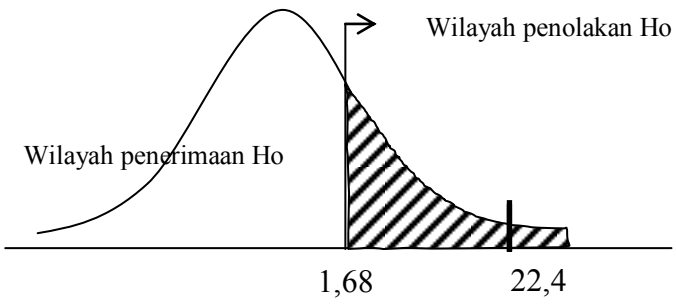
Dengan hipotesis sebagai berikut:

Ho = Tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada nilai kemampuan berpikir kritis siswa.

Ha = Terdapat peningkatan yang signifikan terhadap pada berpikir kritis siswa.

Dimana jika harga t_{hitung} > t_{tabel} pada derajat kebebasan (dk) = n-1 dan taraf kesalahan α = 5% maka Ho ditolak dan Ha diterima dan sebaliknya.

Hasil perhitungan diperoleh bahwa t_{hitung} > t_{tabel} (22,43 >1,68) sehingga Ho ditolak dan Ha diterima.



Dari hasil analisis uji t dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa setelah melalui proses pembelajaran bunyi dan pendengaran dengan menggunakan media *science comic* berbasis PBL.

Lampiran 52

CONTOH HASIL *PRETEST*

LEMBAR JAWABAN
SOAL EVALUASI TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

56

S = 11

NAMA	Nur Azizah	TTD
KELAS	VII F	
SEKOLAH	SMP N 1 Welahan	
NO URUT	30	

B = 14

No Soal	A	B	C	D
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

No Soal	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D
26	A	B	C	D
27	A	B	C	D
28	A	B	C	D
29	A	B	C	D
30	A	B	C	D
31	A	B	C	D
32	A	B	C	D
33	A	B	C	D
34	A	B	C	D
35	A	B	C	D
36	A	B	C	D
37	A	B	C	D
38	A	B	C	D
39	A	B	C	D
40	A	B	C	D

Lampiran 53

CONTOH HASIL *POSTTEST*

96

LEMBAR JAWABAN
SOAL EVALUASI TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

B

NAMA	Alar Azizah	TTD
KELAS	VII F	
SEKOLAH	SMP N 1 Wlahan	
NO URUT	30	

B = 24

No Soal	A	B	C	D
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

No Soal	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D
26	A	B	C	D
27	A	B	C	D
28	A	B	C	D
29	A	B	C	D
30	A	B	C	D
31	A	B	C	D
32	A	B	C	D
33	A	B	C	D
34	A	B	C	D
35	A	B	C	D
36	A	B	C	D
37	A	B	C	D
38	A	B	C	D
39	A	B	C	D
40	A	B	C	D

Lampiran 54

CONTOH HASIL DISKUSI SISWA

Kelompok 3 (Gelatong)

1) M Andi prayogo (22)
2) Gilang Rizky A (12)
3) Hendriyo Setyo L (13)
4) M. Saiful Anam (25)
5) Namira Sidrajat (29)
6) Sheilla Salsabila (32)

80

Lembar Kerja Agen

5 2A. Jika botol A dan B di dekatkan saat botol A di tiup maka botol B ikut berbunyi Apabila air di botol A lebih tinggi daripada B suara di botol A lebih rendah daripada B ✓

5 2B. $f = \frac{v \cdot t}{2}$

$f = \frac{340 \times 0.08}{2}$

$= \frac{27.2}{2}$

$= 13.6$ ✓

1 3A. pemenangnya madonna
karena semakin jauh dawai yang di pegang maka bunyi yang dihasilkan akan lebih tinggi ✗ Rendah

3B. a. atas belakang pekerjaan pak momat sebagai mesmis KA Garuda
b. Gangguan berat (severe)
c. Memakai penutup telinga.

5 Diket : $v = 340$ m/s $= 34.000$ cm
$t = 25$ cm

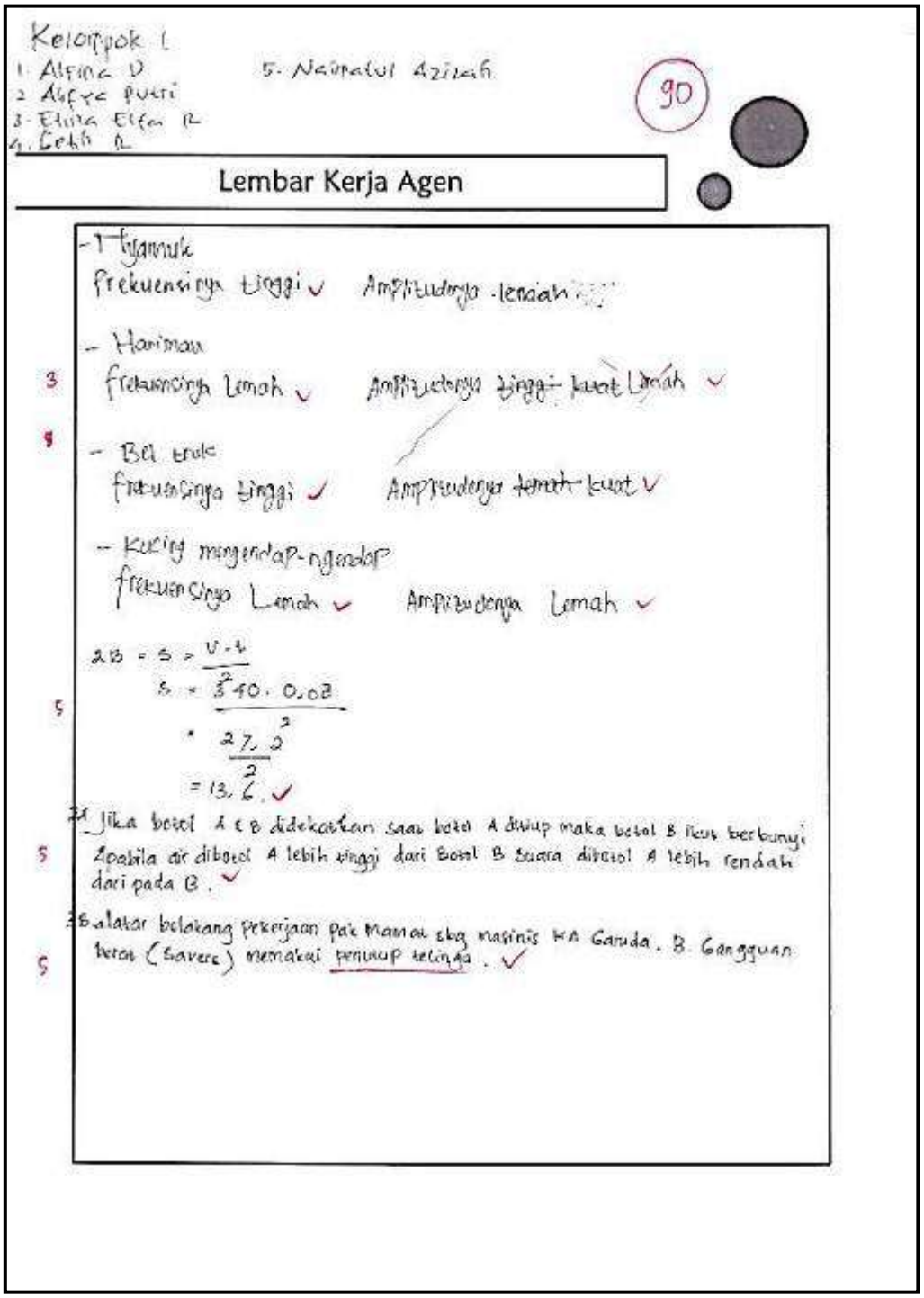
Diket : f ?

Jawab : $f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{34.000}{25}$

$= 1.360$ Hz ✓

CONTOH HASIL DISKUSI SISWA



Kelompok 1
1. Alfina D
2. Alifya Putri
3. Elvira Elfa R
4. Gelih R
5. Naimatul Azizah

90

Lembar Kerja Agen

- Hyamuk
frekuensinya tinggi ✓ Amplitudonya lemah

- Harimau
3 frekuensinya Lemah ✓ Amplitudonya ~~tinggi~~ ~~kuat~~ Lemah ✓

- Bel truk
frekuensinya tinggi ✓ Amplitudonya ~~lemah~~ kuat ✓

- Kucing mengendap-ngendap
frekuensinya Lemah ✓ Amplitudonya Lemah ✓

$2B = S = \frac{V \cdot t}{2}$

5 $S = \frac{340 \cdot 0{,}08}{2}$

$= \frac{27{,}2}{2}$

$= 13{,}6$ ✓

2A Jika botol A & B didekatkan saat botol A ditiup maka botol B ikut berbunyi
5 Apabila air dibotol A lebih tinggi dari Botol B suara dibotol A lebih rendah dari pada B. ✓

3B alatar belakang pekerjaan pak Mamat sbg masinis KA Garuda. B. Gangguan
5 berat (Savers) memakai penutup telinga. ✓

Lampiran 55

DOKUMENTASI PENELITIAN

Tahap Desain Media *Science Comic* Berbasis PBL

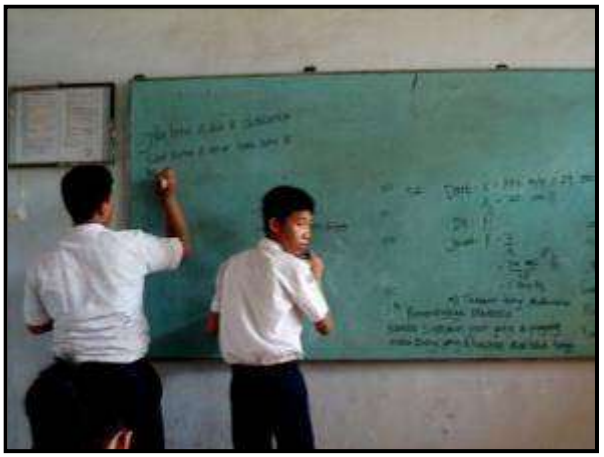
Media *Science Comic* Berbasis PBL

Uji Coba Skala Kecil

Uji Coba Skala Besar

Uji coba Soal

Diskusi Pemecahan Soal Evaluasi



Presentasi Kelompok

Pretest

Posttest

Lampiran 56

PRODUK MEDIA *SCIENCE COMIC* BERBASIS PBL

Bagian Halaman Judul

Bagian Halaman Isi

Bagian Halaman Sampul belakang

Glosarium

Amplitudo : Simpangan terbesar dari suatu getaran.
Bunyi : Gelombang longitudinal yang dihasilkan dari benda yang bergetar.
Audiosonik : Gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sebesar 20 - 20.000 Hz.
Frekuensi : Jumlah getaran yang terjadi dalam satu detik.
Garpu tala : Alat yang berbentuk seperti garpu bergigi dua (seperti huruf Y) an bersonansi pada frekuensi tertentu bila dibentakkan pada sebuah benda.
Gelombang longitudinal : Gelombang yang mempunyai arah getar dan arah rambat yang searah. Gelombang yang terdiri atas rapatan dan regangan.
Gaung / Kerdam : Pemantulan bunyi yang didengar dengan sebagian bunyi asli.
Gema : Pemantulan bunyi yang diterima oleh pendengar setelah bunyi langsung.
Infrasonik : Gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sebesar <20 Hz.
Medium : Media perambatan bunyi.
Polip : pertumbuhan abnormal pada jaringan.
Ultrasonik : Gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sebesar > 20.000 Hz
Resonansi : Peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena bergetarnya benda lain karena nilai frekuensi yang sama.
Sonar : Teknik yang penggunakan pengiraan suara dalam air untuk navigasi.
USG : Teknik diagnostik pencitraan yang menggunakan bunyi ultrasonik.

Daftar Pustaka

Baldas, J. 2007. *Hubungan antara Intensitas dan Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Peningkatan Tekanan Darah*. Tesis. Universitas Diponegoro.

Kitano, H. dan Muchasam. 2008. Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta. Depdiknas.

Kurniawan T. P dkk. 2012. Studi Kejadian Gangguan Pendengaran pada Masinis UPT Crew Kereta Api Solo Balapan. Jurnal Kesehatan, 5(2): 130-138.

Rody dkk. 2011. *Gejala Sarumen Otitisnya dan Perilaku Penderita terhadap Membersihkan Telinga di Poliklinik THT RSUD Raden Mattaher Jambi*. Skripsi. Universitas Jambi.

Wasis dan Islamto. 2006. Ilmu Pengetahuan Alam 2: SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta: Depdiknas.

Sumber Gambar

Batu:
http://fc09.deviantart.net/fs34/i/2009/289/p/4/Granite_Rock_Texture_2_by_Fantasy Stock.jpg
Grafik Intensitas Bunyi :
http://alatbantuanguru.com/attachments/image/Tingkat_gangguan_pendengaran.jpg
Polip :
http://www.ghoneyb.com/files/Laryngeal_Cyst__1_.JPG
Gaguntala :
http://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSJ8d7rr1Z9IBNNnRP7dnkGHCHuMD-ORhdlwnyS6NEGUbW
kapas:
http://3.bp.blogspot.com/_p66DRh7QBU/S7eZrBMEHI/AAAAAAAAJ4/SCzF3uAtoV/s320/cotton-balls.jpg
Sistem sonar:
http://teachersnewlife.wordpress.com/2012/07/fishfinding-bats.jpg
Vocal chord:
http://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQEd3wtPFUh2s1XRX1rm_g19k2Dqh-KMBrs-MpxOr-KyOfg2

Lampiran 57

SURAT TERKAIT PENELITIAN

1. Surat Permohonan Izin Observasi
2. Surat Izin Melaksanakan Penelitian
3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
4. Surat Penetapan Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: ; Email:

Nomor : 539 /UN37.1.4/TU/2013 20 Januari 2014
Lampiran : -
Hal : ***Permohonan Ijin Observasi***

Yth. Kepala SMP Negeri 1 Welahan
di Welahan

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : Fika Fatimah
NIM : 4001410001
Semester : 7
Jurusan : Prodi Pendidikan IPA

dalam rangka tugas mata kuliah **Skripsi** dengan dosen pengampu **Arif Widiyatmoko, M.Pd** bermaksud akan mengadakan observasi di:

Tempat : SMP Negeri 1 Welahan
Waktu : 27 Januari 2014

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Dekan

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1 001

Tembusan :
1. Ketua Jurusan Prodi Pendidikan IPA.
2. Dosen Pengampu.

FMIPA Universitas Negeri Semarang.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
Website: http://mipa.unnes.ac.id Email: mipa@unnes.ac.id

No : 2793 /UN 37.1.4/ TL /2014
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth Kepala SMP Negeri 1 Welahan
Di Demak

Dengan hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama	: **Fita Fatimah**
NIM	: 4001410014
Prodi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam S1
Judul	: **Pengembangan Science Comic Berbasis Problem Based Learning Sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP. Lingkungan**
Tempat	: SMP Negeri 1 Welahan
Waktu	: Bulan April – Mei 2014.

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

07 April 2014
Dekan,

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

PEMERINTAH KABUPATEN JEPARA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
UNIT PELAKSANA TEKNIS
SMP NEGERI 1 WELAHAN
Jl. Gotri – Kalipucang Welahan Jepara Telp. 0291- 4256295

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/ 215/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 1 Welahan Jepara menerangkan bahwa :

Nama	: FITA FATIMAH
NIM	: 4001410014
Prodi /Jurusan	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unnes Semarang

Benar-benar telah mengadakan Penelitian untuk penulisan skripsi di SMP Negeri 1 Welahan dengan judul ***" Pengembangan Science Comic Berbasis Problem Based Learning Ssebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP. Lingkungan".*** *Pelaksanaan pada bulan April s.d Mei 2014.*

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Welahan, 22 Mei 2014
Kepala Sekolah

UPT SMP NEGERI 1 WELAHAN

JOKO PRIYONO, SIP, M.Pd
NIP. 19630304 198501 1 001

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 90/P/2014
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Pendidikan IPA/Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Pendidikan IPA/Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :
1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Pendidikan IPA/Pendidikan IPA Tanggal 16 Januari 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan ;

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama	: ARIF WIDIYATMOKO, S.Pd., M.Pd.
NIP	: 198412152009121006
Pangkat/Golongan	: III/B
Jabatan Akademik	: Asisten Ahli
Sebagai Pembimbing	

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama	: FITA FATIMAH
NIM	: 4001410001
Jurusan/Prodi	: Pendidikan IPA/Pendidikan IPA
Topik	: Pengembangan Science Comic Berbasis Problem Based Learning Sebagai Media Pembelajaran pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP.

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 16 Januari 2014
DEKAN

Wiyanto
NIP 196310121988031001

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal

4001410001
..:: FM-03-AKD-24/Rev. 00 ::..