



**EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERBANTUAN ALAT PERAGA TIGA DIMENSI TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
SISWA PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam

oleh :

Dwi Rachmawati
4001411052

**JURUSAN ILMU PENGETAHUAN ALAM TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan hasil Belajar Siswa pada Tema bunyi dan Pendengaran” bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 3 September 2015



Dwi Rachmawati

4001411052

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Tema Bunyi dan Pendengaran.

Disusun oleh

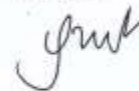
Dwi Rachmawati
4001411052

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 3 September 2015.



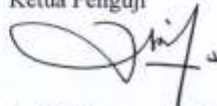
Prof. Dr. Wiyanto, M. Si.
19631012 198803 1 001

Sekretaris



Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.
19660123 199203 1 003

Ketua Penguji



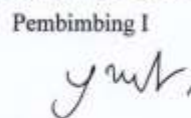
Arif Widiyatmoko, M. Pd.
19841215 2009121 1 006

Anggota Penguji I/
Pembimbing II



Novi Ratna Dewi, S. Si, M.Pd.
19831110 200801 2 008

Anggota Penguji II/
Pembimbing I



Prof. Dr. Sudarmin, M. Si.
19660123 199203 1 003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Ridhanya Allah adalah ridhanya orang tua.

Sepahit apapun keadaan hari ini, esok masih ada hari. Bangkit, hadapi, dan perbaiki.

Persembahan

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Sadiyah, ibuku yang selalu menenangkan dan Digo, bapakku yang selalu menguatkan.
2. Adik-adikku, Tri Admaja dan Catur Difa Yulianti yang senantiasa mengajarku rasa sayang yang tulus.
3. Teman-teman Pendidikan IPA angkatan 2011 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan persahabatan.
4. Keluarga Orchid Dormitory sebagai keluarga kedua yang memberikan rasa berbagi.
5. Teman juang BEM dan BPH yang mengajarku kepedulian.
6. Teman-teman PPL SMP negeri 3 Ungaran dan KKN "PERKASA" yang memberikan pengalaman baru.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Karena atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Tema Bunyi dan Pendengaran”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah mengayomi seluruh aktivitas kampus.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan IPA Terpadu yang telah memberikan kemudahan pelayanan administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing I dan Novi Ratna Dewi, M. Pd., sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan dorongan dan saran-saran yang bermakna.
5. Arif Widiyatmoko, M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini semaksimal mungkin.
6. Kepala Sekolah SMP N 3 Ungaran yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di SMP N 3 Ungaran.
7. Sri Yastutik, S.Pd., dan Dyah, S.Pt., sebagai guru IPA SMP N 3 Ungaran yang telah membantu proses penelitian dan senantiasa memberikan saran.
8. Siswa kelas VIII A dan VIII B SMP N 3 Ungaran yang senantiasa semangat ketika proses pembelajaran.

9. Bapak dan ibu dosen Jurusan IPA Terpadu atas seluruh ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
10. Bapak/Ibu staf tata usaha FMIPA Unnes yang telah melayani dengan baik dan memberikan kemudahan dalam administrasi kepada penulis.
11. Semua pihak yang membantu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan pembaca pada umumnya, serta dapat memberikan sumbangan pemikiran pada perkembangan pendidikan selanjutnya.

Semarang, 3 September 2015

Penulis

ABSTRAK

Rachmawati, D. 2015. Efektivitas *Problem Based Learning (PBL)* Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Tema Bunyi dan Pendengaran. Skripsi, Jurusan IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. dan Pembimbing II: Novi Ratna Dewi M. Pd.

Kata kunci : *Problem Based Learning (PBL)*, Alat Peraga Tiga Dimensi, Berpikir Kritis, Hasil Belajar.

Karakteristik yang harus dimiliki manusia abad 21 berdasarkan “*21st Century Partnership Learning Framework*” salah satunya adalah berpikir kritis. Kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah yaitu >50% dibuktikan dengan hasil analisis soal berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis yang rendah berdampak pada hasil belajar siswa yang kurang memuaskan. Penelitian ini diterapkan pada tema Bunyi dan Pendengaran. Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dapat ditumbuhkembangkan menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)*. Penelitian ini menggunakan alat peraga tiga dimensi yaitu gitar dan *recorder soprano*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan model PBL berbantuan alat peraga tiga dimensi terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Desain penelitian ini yaitu *quasi eksperiment design* dengan bentuk *pretest and posttest group design*. Sampel dari penelitian ini yaitu kelas VIII A dan VIII B, SMP Negeri 3 Ungaran sebagai kelas eksperimen yang didapatkan dengan teknik *Purposive Sampling*. Data yang dikumpulkan nanti adalah nilai *pretest*, *posttest*, afektif dan psikomotor serta data tanggapan siswa terhadap model PBL. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa setelah diuji N-gain menunjukkan bahwa kelas VIII A memperoleh 1,01 dengan kriteria tinggi dan kelas VIII B 0,55 dengan kriteria sedang. Uji hipotesis kedua kelas memperoleh $z_{hitung}=5,01$ lebih besar dari $z_{tabel}=1,96$ menunjukkan terjadi peningkatan yang signifikan. Hasil belajar kognitif setelah diuji N-gain menunjukkan bahwa kelas VIII A memperoleh 0,67 dan kelas VIII B 0,47 yang keduanya berkriteria sedang dengan uji hipotesis yang signifikan. Hasil belajar afektif dan psikomotor dilihat dari setiap pertemuan juga mengalami peningkatan. Hasil analisis data diperoleh simpulan bahwa model PBL berbantuan alat peraga tiga dimensi efektif terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran.

ABSTRACT

Rachmawati, D. 2015. The Effectiveness of Problem Based Learning (PBL) Aided by Three Dimensional Propherties for Critical Thinking Ability and Learning Outcomes on Themes Sound and Hearing. Final Project, Department of Integrated Science Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. First Advisor: Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. and Second Advisor: Novi Ratna Dewi M. Pd.

Keywords: Problem Based Laraning (PBL), Three Dimensional Science Teaching Aid, Critical Thinking, Learning Outcomes.

One characteristic that is necessary to have by humans of 21st century, based on “21st Century Partnership Learning Framework”, is thinking critically. However, the reality says that students’ critical thinking skills is >50% and this has been proved by the result of critical thinking test, thus, low critical thinking skills will result in unsatisfying outcomes. This research was focused on sound and hearing. Critical thinking skills and learning outcomes of the students can be improved using Problem Based Learning (PBL) model. Three dimensional (3D) science teaching aid were used in this research, they are guitar and recorder soprano. This research was aimed to find out the effectiveness of 3D science teaching aid PBL towards critical thinking skills and learning outcomes of the students. Quasi-experimental design in the form of pretest and posttest goup design was used on this research. The students of VIII A and VIII B of SMP Negeri 3 Ungaran were used as experimental classes that were obtained using Purposive Sampling technique. The datas were obtained from pretest, posttest, observation sheets of students’ affective and psychomotirc, as well as the survey result of students reaction on PBL model. The result of students’ critical thinking skill analysis using N-gain showed VIII A got 1,01 with high criteria while VIII B got 0,55 with medium criteria. Second hypthotesis test showed $Z_{count}=5,01 > Z_{table}=1,96$. This result indicated a significant enhancement. Cognitive learning outcomes, after tested with N-gain, resulted in class VIII A scored 0,67 and class VIII B scored 0,47 which made both of the class classified as medium criteria with significant hypothesis test result. Learning outcomes of affective and psychomotoric derived from each meeting also showed a good enhancement. From the result of data analysis, it is concluded that 3D science teaching aid aided PBL method is effective to increase students critical thinking skills and learning outcomes in the theme of sound and hearing.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	.ii
PENGESAHANiii
MOTTO DAN PERSEMBAHANiv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Penegasan Istilah.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teoritis.....	7
2.2 Landasan Empiris.....	17
2.3 Kerangka Berpikir.....	18
2.4 Hipotesis	20
3. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2 Populasi dan Sampel	21
3.3 Variabel Penelitian	21
3.4 Desain Penelitian	22
3.5 Prosedur Penelitian	22
3.6 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	23
3.7 Analisis Instrumen	25

3.8 Analisis Data Awal	31
3.9 Analisis Data Akhir.....	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.2 Pembahasan.....	55
5. PENUTUP	71
5.1 Simpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
2.1 Sintaks Pelaksanaan Pembelajaran PBL	9
2.2 Indikator Berpikir Kritis	12
2.3 Ragam Model Pembelajaran Terpadu	15
3.1 Data dan Cara Pengumpulannya	24
3.2 Hasil Validitas Soal.....	26
3.3 Kriteria Reliabilitas Soal	27
3.4 Klasifikasi Indeks Taraf Kesukaran	28
3.5 Analisis Tingkat Taraf Kesukaran	28
3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	29
3.7 Hasil Analisis daya Pembeda Soal.....	29
3.8 Hasil Analisis Butir Soal.....	30
3.9 Hasil Uji homogenitas.....	31
3.10 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	33
3.11 Kriteria N-gain Berpikir Kritis.....	33
3.12 Kriteria N-gain hasil Belajar Kognitif.....	35
3.13 Kriteria Penilaian Afektif dan Psikomotorik.....	37
3.14 Kriteria Hasil Persentase Tanggapan Siswa.....	39
4.1 Analisis N-gain Kemampuan Berpikir Kritis.....	44
4.2 Hasil Perhitungan Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis	46
4.3 Hasil Uji Keefektifan Setiap Indikator Berpikir Kritis Kelas VIII A	46
4.4 Hasil Uji Keefektifan Setiap Indikator Berpikir Kritis Kelas VIII B	47
4.5 Analisis Hasil Belajar Kognitif	48
4.6 Hasil Perhitungan Normalitas Data Kognitif	49

4.7 Hasil Uji Keefektivan PBL	49
4.8 Hasil Uji Keefektivan setiap Indikator Kelas VIII A.....	50
4.9 Hasil Uji Keefektivan setiap Indikator Kelas VIII B.....	50
4.10 Analisis Ketuntasan Belajar Klasikal Siswa	54
4.11 Analisis Angket Tanggapan Siswa	55

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 Gitar dan <i>Recorder Soprano</i>	11
2.2 Model Webbed Tema Bunyi dan Pendengaran.....	15
2.3 Bagian-Bagian Telinga.....	16
2.4 Mekanisme Pendengaran Manusia.....	17
2.5 Kerangka Berpikir	19
3.1 <i>Pretest and Posttest Group Design</i>	22
4.1 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII A	43
4.2 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII B.....	44
4.3 Analisis N-gain setiap Indikator Berpikir Kritis VIII A dan VIII B	45
4.4 Hasil Uji N-gain setiap Indikator Pembelajaran	49
4.5 Rerata Persentase Skor Afektif Kelas VIII A	52
4.6 Rerata Persentase Skor Afektif Kelas VIII B.....	53
4.7 Rerata Persentase Skor Psikomotor Kelas VIII A.....	54
4.8 Rerata Persentase Skor Psikomotor Kelas VIII B.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Halaman
1. Draf Wawancara	77
2. Soal Berpikir Kritis	79
3. Silabus.....	80
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	85
5. Kisi-Kisi Soal Berpikir Kritis	96
6. Soal Tes Uji Coba	99
7. Analisis Uji Coba Soal.....	108
8. Perhitungan Validitas Butir Soal	112
9. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal.....	114
10. Perhitungan Daya Pembeda Soal	115
11. Perhitungan Reliabilitas Soal	116
12. Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Soal	117
13. Data Nilai UAS	118
14. Uji Homogenitas	120
15. Soal <i>Pretest</i>	121
16. Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i>	127
17. Soal <i>Posttest</i>	129
18. Kunci Jawabab <i>Posttest</i>	135
19. Contoh Lembar Jawab Soal <i>Pretest</i> VIII A	136
20. Contoh Lembar Jawab Soal <i>Pretest</i> VIII B	138
21. Contoh Lembar Jawab Soal <i>Posttest</i> VIII A.....	140
22. Contoh Lembar Jawab Soal <i>Pretest</i> VIII B	143
23. Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII A	145
24. Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII B.....	146
25. Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kritis Klasikal Kelas VIII A	147
26. Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kritis Klasikal Kelas VIII B.....	149
27. Rekap N-gain Kemampuan Berpikir Kritis setiap Indikator VIII A.....	151
28. Rekap N-gain Kemampuan Berpikir Kritis setiap Indikator VIII B.....	152
29. Uji Normalitas Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII A	153
30. Uji Normalitas Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII B	154
31. Uji Efektivitas Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII A	155
32. Uji Efektivitas Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Kelas VIII B.....	157
33. Rekap Uji Efektivitas setiap Indikator VIII A	159
34. Rekap Uji Efektivitas setiap Indikator VIII B	160
35. Uji N-gain Nilai Kognitif Klasikal VIII A.....	161
36. Uji N-gain Nilai Kognitif Klasikal VIII B	163
37. Rekap N-gain Kognitif setiap Indikator VIII A.....	165

38. Rekap N-gain Kognitif setiap Indikator VIII B	166
39. Uji Normalitas Kognitif VIII A	167
40. Uji Normalitas Kognitif VIII B.....	168
41. Uji Efektivitas Hasil Belajar Kognitif VIII A.....	169
42. Uji Efektivitas Hasil Belajar Kognitif VIII B	171
43. Rekap Uji Efektivitas Indikator Pembelajaran VIII A.....	173
44. Rekap Uji Efektivitas Indikator Pembelajaran VIII B	174
45. Lembar Observasi Penilaian Afektif	175
46. Contoh Lembar Penilaian Afektif Kelas VIII A	178
47. Contoh Lembar Penilaian Afektif Kelas VIII B	179
48. Rekapitulasi Lembar Observasi Afektif VIII A.....	180
49. Rekapitulasi Lembar Observasi Afektif VIII B	184
50. Lembar Observasi Penilaian Psikomotor Siswa	188
51. Contoh Lembar Penilaian Psikomotor VIII A	190
52. Contoh Lembar Penilaian Psikomotor VIII B.....	191
53. Rekapitulasi Lembar Observasi Psikomotor VIII A	192
54. Rekapitulasi Lembar Observasi Psikomotor VIII B	196
55. Ketuntasan Klasikal Kelas VIII A	200
56. Ketuntasan Klasikal Kelas VIII B.....	202
57. Ketuntasan Klasikal Bandingan	204
58. LKS	205
59. Contoh Pengerjaan LKS Siswa	220
60. Rekapitulasi Tanggapan Siswa VIII A.....	235
61. Rekapitulasi Tanggapan Siswa VIII B.....	236
62. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	237
63. Surat Izin Penelitian	238
64. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....	239
65. Dokumentasi	240

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat di abad 21 yang memicu para ahli merumuskan karakteristik Sumber Daya Manusia (SDM) untuk bisa menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Hasil perumusan tersebut terdapat pada “*21st Century Partnership Learning Framework*” yang di dalamnya berisi beberapa kompetensi dan keahlian yang harus dimiliki oleh SDM abad 21 salah satunya yaitu berpikir kritis (BSNP, 2010). Perumusan tersebut berdampak pada pendidikan di Indonesia sehingga terbentuknya paradigma baru. Paradigma pendidikan nasional tersebut kemudian dijadikan sebagai tujuan pendidikan nasional. Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003, pemerintah merumuskan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah “mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung-jawab”.

Pengalaman saat PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) di SMP Negeri 3 Ungaran, siswa banyak yang bisa memainkan alat musik seperti piano, gitar, angklung, *recorder*, drum, dan lain-lain. Alat-alat tersebut terdapat ilmu yang bisa dipelajari dengan IPA. Namun, siswa belum terpikirkan keterkaitannya. Kondisi tersebut memberikan dugaan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih kurang. Hasil analisis soal berpikir kritis pada materi bunyi yang telah diujikan pada sampel yaitu kelas IX H menunjukkan bahwa sebanyak 20% memiliki kriteria sangat kritis, 26,67% kritis, 20% siswa kurang kritis, dan 33,33% sangat kurang kritis. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa lebih dari 50% sampel masih di bawah harapan. Masih kurangnya kemampuan berpikir kritis ini

berpengaruh pada hasil belajar siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM sehingga sering dilakukannya remidi untuk perbaikan nilai.

Materi IPA yang ada kaitannya dengan musik yaitu bunyi. Materi bunyi di IPA menjelaskan bagaimana terjadi dan terdengarnya bunyi, frekuensi yang meliputi infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik, nada, desah, resonansi, dan lain-lain. Selain itu, erat kaitannya bunyi dengan indera pendengaran. Materi indera pendengaran mencakup bagian-bagian telinga dan fungsinya. Bunyi merupakan materi yang terdapat pada kelas VIII semester genap dan indera pendengaran terdapat pada kelas IX semester ganjil, sehingga pada penelitian ini membelajarkan tema bunyi dan pendengaran. Tema ini merupakan aplikasi kehidupan sehari-hari yang banyak sekali contohnya sehingga dapat dirumuskan ke dalam permasalahan. Permasalahan yang dibuat diselesaikan siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritisnya.

Model pembelajaran yang bisa menyajikan permasalahan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Savery menjelaskan bahwa PBL merupakan model yang menekankan pada pembelajaran berbasis *student-centered* yang dapat memberdayakan siswa untuk melakukan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan keterampilannya untuk mengembangkan penemuan solusi atau pemecahan terhadap masalah tertentu (Kemendikbud, 2014). Penyajian masalah bersifat kontekstual sehingga siswa bisa menggunakan logika untuk menyelesaikannya.

Penyelesaian masalah yang didasari dengan berpikir kritis sesuai untuk dikembangkan pada siswa SMP. Hal ini berkaitan dengan perkembangan psikologi siswa. Teori Piaget menjelaskan bahwa siswa SMP (12-16 tahun) termasuk ke dalam tahap operasional formal. Tahapan ini siswa sudah mampu berpikir abstrak, idealis, dan logis. Pemikiran ini tampak lebih jelas dalam memecahkan masalah verbal (Rifa'i & Chatarina, 2011). Teori tersebut menegaskan bahwa siswa SMP sudah bisa diajak untuk berpikir kritis.

Pemilihan model PBL ini tidak hanya karena teori yang diharapkan, melainkan juga sudah banyak penelitian yang membuktikan bahwa dengan model

PBL dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dan menjadikan pembelajaran yang *student centered*. Hasil penelitian Syah (2009) menyatakan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebesar 15% dan 18% untuk hasil belajarnya. Selain itu berdasarkan hasil penelitian Arnyana (2007) menyebutkan bahwa model PBL dapat (1) meningkatkan pemahaman konsep; (2) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; (3) meningkatkan kemampuan menerapkan konsep-konsep; (4) meningkatkan sikap positif siswa; dan (5) meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, model PBL ini juga bisa menerapkan pembelajaran *student centered* (Saidah, N. *et al*, 2014).

Hasil wawancara dengan guru IPA kegiatan pembelajaran pada materi bunyi masih terpaku pada buku sebagai bahan ajar dan guru. Penggunaan media ataupun alat peraga belum dioptimal ditambah lagi keterbatasan jumlah proyektor. Materi bunyi ini bisa disampaikan dengan menggunakan alat peraga untuk mencapai kompetensi pembelajaran. Alat peraga pembelajaran adalah sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2007). Pembelajaran menggunakan alat peraga berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indera siswa untuk meningkatkan efektivitas siswa belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistis (Widiyatmoko & S.D. Pamelasari, 2012). Alat peraga yang digunakan adalah alat peraga tiga dimensi yaitu gitar dan *recorder soprano* dengan pertimbangan alat ini ada dilingkungan sekolah sehingga mudah untuk dihadirkan di kelas, sering digunakan saat mata pelajaran musik maupun acara sekolah, dan ada kaitannya dengan tema bunyi dan pendengaran.

Ulasan-ulasan yang sudah dijelaskan tersebut membuat peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Tema Bunyi dan Pendengaran”. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas eksperimen yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan siswa yaitu kelas dengan rata-rata tertinggi dan terendah. Pemilihan kedua kelas ini bertujuan agar mengetahui tingkat keefektifan penerapan model PBL itu sendiri dengan cara

melihat skor peningkatan yang dicapai dari kedua kelas. Kedua kelas ini diberi perlakuan yang sama dan dengan pengukuran yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah *problem based learning* (PBL) berbantuan alat peraga tiga dimensi efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada tema bunyi dan pendengaran?
2. Apakah *problem based learning* (PBL) berbantuan alat peraga tiga dimensi efektif terhadap hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

1. Mengetahui efektivitas *problem based learning* berbantuan alat peraga tiga dimensi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada tema bunyi dan pendengaran.
2. Mengetahui efektivitas *problem based learning* berbantuan alat peraga tiga dimensi terhadap hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat memberi sumbangan ilmu pengetahuan tentang model *problem based learning* dengan menggunakan alat peraga tiga dimensi dalam membelajarkan tema bunyi dan pendengaran siswa SMP untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada penelitian berikutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat tidak hanya bagi guru, siswa, sekolah, tetapi juga peneliti.

- a. Bagi guru
Mengenalkan guru tentang penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan alat peraga untuk merangsang kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Bagi siswa
Memberikan pengalaman belajar berpikir kritis, terlatih dalam mengasah kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa.
- c. Bagi sekolah
Memberikan sumbangan pada sekolah dalam rangka perbaikan proses pembelajaran, khususnya mata pelajaran IPA dan dapat sebagai bahan pertimbangan dalam memilih model pembelajaran dalam perbaikan kualitas pembelajaran.
- d. Bagi peneliti
Memberikan pengalaman dalam menggunakan model *Problem Based Learning* sehingga hasil yang dicapai lebih efektif.

1.5 Penegasan Istilah

Kesalahan penafsiran perlu dihindari dalam memahami penelitian ini. Oleh sebab itu membutuhkan penegasan istilah yaitu :

1.5.1 Efektivitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil, dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan (Nuraeni *et al.*, 2010). Maksud dari penelitian ini efektivitas dapat dilihat dari:

- a. meningkatnya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa yang dianalisis menggunakan uji N-gain dan uji hipotesis.
- b. ketercapaian skor afektif dan psikomotorik lebih dari 62,50% dan meningkat setiap pertemuannya.

1.5.2 *Problem Based Learning* (PBL)

Savery, sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud (2014) menyatakan bahwa PBL adalah model yang menekankan pada pembelajaran berbasis *student-*

centered yang dapat memberdayakan siswa untuk melakukan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan keterampilannya untuk mengembangkan penemuan solusi atau pemecahan terhadap masalah tertentu. Saat penelitian dibentuk kelompok dan tiap kelompok diberi permasalahan yang sama untuk diselesaikan. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Lembar Diskusi Siswa (LDS) yang digunakan untuk membantu pembelajaran tersebut.

1.5.3 Alat Peraga Tiga Dimensi

Alat peraga pembelajaran adalah sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2007). Penelitian ini menggunakan alat peraga tiga dimensi berupa alat musik yaitu gitar dan *recorder soprano*. Penggunaan alat peraga tiga dimensi ini hanya digunakan dalam submateri nada dan resonansi pada pertemuan kedua.

1.5.4 Berpikir Kritis

Fisher (2009), menyatakan bahwa berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi. Indikator berpikir kritis dalam penelitian ini menggunakan pendapat dari Ennis (1996) yaitu memberi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan teknik. Mengetahui adanya peningkatan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang diujikan.

1.5.5 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i & Chatarina, 2011). Penelitian ini menilai tiga ranah belajar yaitu ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), dan ranah psikomotorik (*psychomotorik domain*). Hasil kognitif didapatkan dari nilai *posttest* sedangkan afektif dan psikomotorik dinilai saat pembelajaran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 *Problem Based Learning* dan Sintaksnya.

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim (Kemendikbud, 2014).

Model pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan menghadapkan siswa pada permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri dalam memecahkan masalah dan mengupayakan berbagai macam solusinya yang mendorong siswa untuk berpikir kreatif (Purnamaningrum, 2012).

Savery, sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud (2014) menyatakan bahwa PBL adalah model yang menekankan pada pembelajaran berbasis *student-centered* yang dapat memberdayakan siswa untuk melakukan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan keterampilannya untuk mengembangkan penemuan solusi atau pemecahan terhadap masalah tertentu.

Pengertian PBL menurut Hwang & Tzu-Pu Wang (2012) sebagai berikut:

. . . Problem-based learning (PBL) is considered a student-centered instruction approach in which inspired students to apply critical thinking through simulated problems in order to study complicated multifaceted, and practical problems that may have or not have standard answers.

Secara garis besar, PBL merupakan model pembelajaran berpusat pada siswa untuk menerapkan ilmu dan pengetahuan yang diperoleh yang diaktualisasikan dalam memecahkan permasalahan di dunia nyata sehingga mengasah kemampuan berpikir kritisnya.

Model PBL memiliki karakteristik sendiri seperti model-model pembelajaran lainnya. Karakteristik PBL menurut Putra (2013) yaitu : (1) belajar dimulai dengan satu masalah; (2) memastikan bahwa masalah tersebut berhubungan dengan dunia nyata siswa; (3) mengorganisasikan pelajaran seputar masalah, bukan disiplin ilmu; (4) memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjelaskan secara langsung proses belajar; (5) menggunakan kelompok kecil; (6) menuntut siswa untuk mendemonstrasikan yang telah dipelajari dalam bentuk produk atau kinerja.

Model PBL memiliki ciri khusus. Ciri-ciri PBL menurut Arends sebagaimana yang dikutip oleh Kemendikbud (2014) adalah sebagai berikut :

1) Mengajukan pertanyaan atau masalah

Problem Based Learning mengorganisasikan pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan secara pribadi bermakna bagi siswa. Pertanyaan dan masalah tersebut hendaknya terkait dengan situasi kehidupan nyata, diupayakan menghindari jawaban sederhana, dan menungkingkan adanya berbagai macam solusi untuk pertanyaan dan masalah tersebut.

2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

Masalah aktual hendaknya dipilih untuk dikaji pemecahannya yang dapat ditinjau dari berbagai segi, meskipun PBL berpusat pada mata pelajaran tertentu.

3) Penyelidikan autentik

Problem Based Learning menghendaki siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian masalah yang nyata. Siswa hendaknya menganalisis dan menentukan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi dan merumuskan kesimpulan

4) Menghasilkan dan memamerkan produk atau hasil karya

Problem Based Learning menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam berbagai alternatif bentuk seperti presentasi laporan, transkrip debat, model fisik, video, program komputer, atau yang lain. Produk tersebut bertujuan untuk menunjukkan apa yang telah dilakukan peserta didik pada siswa-siswa yang lain.

5) Kerja sama

Problem Based Learning juga dicirikan oleh adanya kerja sama antar siswa dalam bentuk berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerja sama antar siswa dapat memberikan motivasi untuk bekerja bersama dalam tugas-tugas yang lebih kompleks dan meningkatkan peluang untuk berbagi inkuiri dan berdialog untuk mengembangkan keterampilan sosial.

Model pembelajaran memiliki langkah-langkah yang harus dilakukan saat pembelajaran. Begitupun dengan model PBL. Model PBL memiliki langkah-langkah pokok atau sintaks. Arends, sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud (2014) menyebutkan sintaks PBL pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintaks Pelaksanaan Pembelajaran PBL

Langkah-langkah Pokok	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Tahap 1 Memberikan orientasi tentang permasalahan pada siswa.	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa agar terlibat pada kegiatan pemecahan masalah.	Mendengarkan arahan guru dan antusias dalam memulai pembelajaran.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk meneliti.	Membantu siswa menentukan dan mengatur tugas.	Menentukan dan mengatur tugas belajar
Tahap 3 Membimbing penyelidikan siswa secara mandiri maupun kelompok.	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan pemecahan masalah.	Mengumpulkan informasi yang sesuai, bereksperimen untuk memecahkan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan, menyiapkan karya dan menyampaikan kepada orang lain.	Siswa merencanakan dan menyiapkan karya dan menyampaikan hasil.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa melakukan refleksi dan mengadakan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar yang mereka lakukan.	Siswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar

Sintaks atau langkah-langkah ini nantinya akan diterapkan dalam pembelajaran sehingga terencana pula dalam pembuatan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKS, dan LDS.

2.1.2 Alat Peraga dan Macamnya

Alat peraga pembelajaran adalah sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2007). Pembelajaran menggunakan alat peraga berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indera siswa untuk meningkatkan efektivitas siswa belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistik (Widiyatmoko & S. D. Pamelasari, 2012). Pembelajaran menggunakan alat peraga dapat memberikan permasalahan-permasalahan menjadi lebih menarik bagi siswa. Penemuan-penemuan yang diperoleh dari aktivitas siswa tersebut biasanya bermula dari pertanyaan yang diselidiki jawabannya berdasarkan obyek yang menarik perhatian siswa (Sulistyaningsih, 2013).

Menurut Sudjana (2009) menyebutkan bahwa ada tiga macam alat peraga yaitu alat peraga dua dimensi yang memiliki ukuran panjang dan lebar, alat peraga tiga dimensi yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi, serta alat peraga yang diproyeksikan dengan menggunakan proyektor sehingga nampak pada layar. Alat peraga juga memiliki fungsi yaitu: (1) alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif; (2) alat peraga merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar; (3) alat peraga integral terhadap tujuan dan bahan pembelajaran; (4) bukan semata alat hiburan melainkan melengkapi proses belajar supaya lebih menarik; (5) mempercepat proses belajar-mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian dari guru; dan (6) mempertinggi mutu belajar-mengajar.

Penelitian yang akan dilakukan pada tema bunyi dan pendengaran menggunakan alat peraga tiga dimensi berupa alat musik. Alat musik yang digunakan yaitu gitar dan *recorder soprano*. Gitar merupakan kordofon yaitu alat musik yang sumber bunyinya berasal dari dawai dan dimainkan dengan cara dipetik. Sedangkan *recorder soprano* merupakan idiofon yang sumber bunyinya

berasal dari bahan dasarnya. Bahan dasar dari *recorder soprano* adalah plastik. Cara memainkannya sama dengan suling yaitu dengan ditiup. Gambar gitar dan recorder soprano dapat dilihat pada gambar 2.1.



Sumber : www.interstatemusic.com

Gambar 2.1 Gitar (kiri) dan *Recorder Soprano* (kanan)

Alat peraga ini digunakan sebagai penyalur informasi dari permasalahan pada materi bunyi untuk diselesaikan siswa menggunakan bantuan LKS dan untuk mengetahui keefektifan model PBL dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan soal.

2.1.3 Berpikir Kritis dan Indikatornya

Glaser, sebagaimana dikutip oleh Fisher (2009), mendefinisikan berpikir kritis sebagai : (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis dan (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Sedangkan menurut Fisher dan Scriven, sebagaimana dikutip oleh Fisher (2009), berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi.

Seseorang dianggap memiliki kemampuan berpikir kritis bila memenuhi indikator-indikator tertentu. Indikator-indikator tersebut bukan karangan semata melainkan sudah melalui tahap penelitian. Banyak indikator-indikator yang telah diikrarkan para ahli dan dibuktikan oleh para peneliti. Namun, indikator berpikir kritis yang akan digunakan pada penelitian ini adalah indikator menurut Robert

Ennis. Menurut Ennis, sebagaimana dikutip oleh Setyowati (2014) terdapat lima keterampilan berpikir kritis yang dibagi lagi menjadi subketerampilan berpikir kritis. Indikator tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis
1. Memberi penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumen 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang
2. Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	4. Mempertimbangkan kredibilitas (<i>criteria</i>) suatu sumber 5. Mengobservasi dan mengembangkan hasil observasi
3. Menyimpulkan (<i>inference</i>)	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 7. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi 8. Membuat dan mempertimbangkan keputusan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>)	9. Mengidentifikasi istilah, mempertimbangkan definisi 10. Mengidentifikasi asumsi
5. Strategi dan teknik	11. Memutuskan suatu tindakan 12. Berinteraksi dengan orang lain

Indikator-indikator berpikir kritis ini digunakan dalam pembuatan soal (*pretest* dan *posttest*) berbentuk pilihan ganda yang akan diujikan kepada siswa. Menurut Morison *et al.*, sebagaimana dikutip oleh Fatimah (2014) 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; (3) Memiliki tingkat daya beda yang tinggi; (4) Persentase level kognitif soal sebagian besar berupa aplikasi atau C₃ ke atas. Selain itu untuk menanamkan kemampuan berpikir kritis akan dilatihkan dalam bentuk permasalahan pada LKS dan LDS.

2.1.4 Teori dan Hasil Pembelajaran

Arends sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud (2014) menjelaskan bahwa PBL dilandasi oleh konsep konstruktivisme yang dikembangkan Jean Piaget dan Lev Vygotsky. Piaget menegaskan bahwa anak memiliki rasa ingin tahu dan secara terus-menerus berusaha ingin memahami dunia di sekitarnya. Rasa ingin tahu ini dapat memotivasi siswa untuk secara aktif membangun tampilan dalam otak mengenai lingkungan yang mereka hayati. Semakin dewasa dan memperoleh lebih banyak kemampuan bahasa dan memori, tampilan mental siswa tentang dunia menjadi lebih luas dan abstrak. Sedangkan Lev Vigotsky percaya bahwa perkembangan intelektual terjadi pada saat siswa berhadapan dengan pengalaman baru yang menantang dan berusaha untuk memecahkan masalah yang dimunculkan oleh pengalaman. Siswa mendapatkan pemahaman dengan mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan lama yang telah dimiliki untuk membangun pengertian baru.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i & Chatarina, 2011). Hasil belajar sendiri memiliki tiga ranah belajar yaitu ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), dan ranah psikomotorik (*psychomotoric domain*). Penelitian ini mengukur ketiga ranah tersebut.

Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual. Hamzah, sebagaimana dikutip oleh Yoanita (2014) menyebutkan bahwa Bloom membagi dogmain kognitif menjadi 6 kategori yaitu (1) Ingatan, (2) Pemahaman, (3) Aplikasi, (4) Analisis, (5) Evaluasi, dan (6) Kreasi. Keenam kategori ini kemudian dijadikan dasar rujukan indikator pemahaman yang dokodekan C₁ sampai C₆. Dogmain kognitif akan digunakan pada saat pembuatan soal. Penelitian ini dalam menguji pemahaman berpikir kritis lebih menekankan pada aplikasi (C₃) dan Analisis (C₄). Pembuatan soal yang akan diujikan kepada siswa mengandung indikator berpikir kritis sehingga dalam dogmain kognitif minimal menggunakan tingkat (C₃).

Ranah afektif sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Chatarina (2011) berkaitan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai. Kategori tujuannya

mencerminkan hirarki yang bertentangan dari keinginan untuk menerima sampai dengan pembentukan pola hidup. Kategori tujuan siswa afektif adalah penerimaan (*receiving*), penanggapan (*responding*), penilaian (*valuing*), pengorganisasian (*organization*), dan pembentukan pola hidup (*organization by a value complex*).

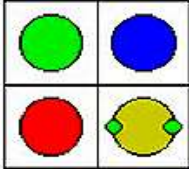
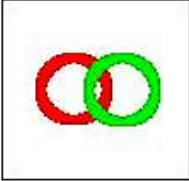
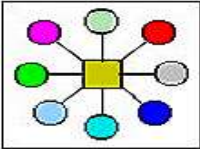
Ranah psikomotorik sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Chatarina (2011) berkaitan dengan kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf. Kategori jenis perilaku untuk ranah psikomotorik menurut Elizabeth Simpson adalah persepsi (*perception*), kesiapan (*set*), gerakan terbimbing (*guided responded*), gerakan terbiasa (*mechanism*), gerakan kompleks (*complex overt response*), penyesuaian (*adaptation*), dan kreativitas (*originality*).

2.1.5 Analisis Tema Bunyi dan Pendengaran

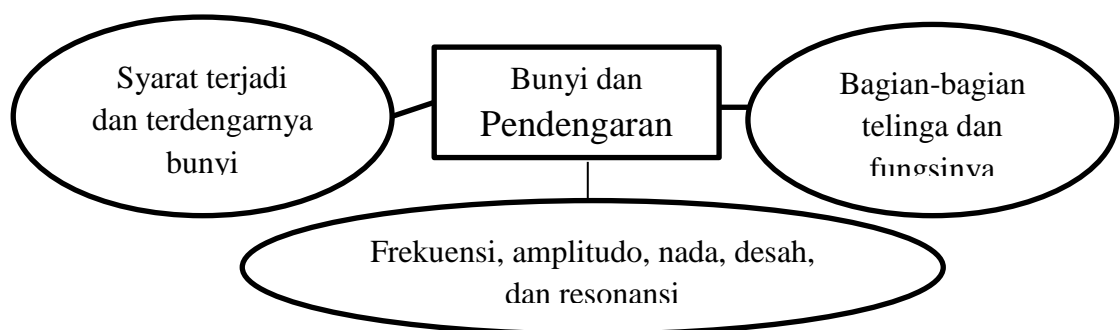
Pembelajaran IPA disampaikan secara tematik. Tujuannya adalah agar tidak terjadi pengulangan materi dan siswa mengetahui keterhubungan antar materi maupun disiplin ilmu. Namun, dalam perangkat kurikulum 2006 masih terpisah sehingga guru IPA ataupun peneliti harus menyajikan pembelajaran IPA secara tematik. Bunyi merupakan materi fisika yang diajarkan di kelas VIII semester genap sesuai dengan kurikulum 2006 dengan Kompetensi Dasar 6.2 yang berbunyi "Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari". Materi bunyi kemudian dipadukan dengan materi indera pendengaran manusia yang merupakan materi biologi. Materi ini terdapat pada Kompetensi Dasar 1.3 yang berbunyi "Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan" pada kelas IX semester ganjil. Keterpaduan materi bunyi dan indera pendengaran membentuk tema yaitu bunyi dan pendengaran.

Pemaduan materi dapat menggunakan ragam model pembelajaran terpadu. Ragam model pembelajaran terpadu menurut Forgarty, sebagaimana dikutip oleh Sudarmin (2011) terdapat sepuluh macam, namun yang umum digunakan ada tiga model. Deskripsi, kelebihan, dan kelemahan ketiga model tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Ragam Model Pembelajaran Terpadu

Nama Model	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
Keterhubungan (<i>Connected</i>) 	Topik-topik dalam satu disiplin ilmu berhubungan satu sama lain.	Konsep-konsep utama saling terhubung, mengarah pada pengulangan dan asimilasi gagasan.	Disiplin-disiplin ilmu tidak berkaitan, konten tetap berfokus pada satu disiplin ilmu.
Terbagi (<i>Shared</i>) 	Pengajaran dua disiplin difokuskan satu konsep, keterampilan, dan sikap yang sama.	Terdapat pengalaman intruksional bersama dengan 2 orang guru dalam satu tim.	Membutuhkan waktu, kelenturan, komitmen, dan kompromi.
Jaring laba-laba (<i>Webbed</i>) 	Pengajaran tematis, menggunakan suatu tema dari berbagai disiplin mata pelajaran.	Memotivasi murid-murid membantu melihat keterhubungan antar gagasan.	Tema yang dipilih harus selektif dan relevan dengan konten.

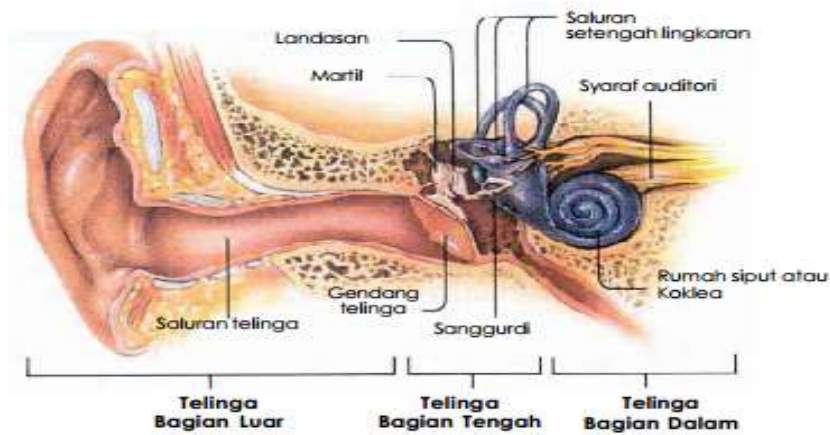
Bunyi merupakan konsep yang terdapat dalam fisika dan alat indera merupakan konsep yang terdapat pada biologi. Tema dari dua disiplin ilmu tersebut menggunakan ragam model webbed. Model *Webbed* dapat digambarkan seperti gambar 2.2.

Gambar 2.2 Model *Webbed* Tema Bunyi dan Pendengaran

Bunyi dihasilkan dari benda yang bergetar. Benda yang bergetar dan menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah terdapat sumber bunyi, medium perantara, ada pendengar (penerima bunyi).

Berdasarkan frekuensi gelombang bunyi dibedakan menjadi tiga, yaitu gelombang infrasonik, gelombang audiosonik, dan gelombang ultrasonik. Bunyi memiliki karakteristik. Adapun karakteristik bunyi yaitu tinggi rendah dan kuat lemah bunyi, nada, warna bunyi, resonansi, dan pemantulan bunyi. Pemantulan bunyi dibedakan lagi menjadi tiga yaitu bunyi asli, gaung, dan kerdam.

Manusia memiliki alat indera untuk mendengar bunyi yaitu telinga. Bagian-bagian pada telinga bisa dilihat pada gambar 2.3.



Sumber : aliffidianto15.blogspot.com

Gambar 2.3 Bagian-Bagian Telinga

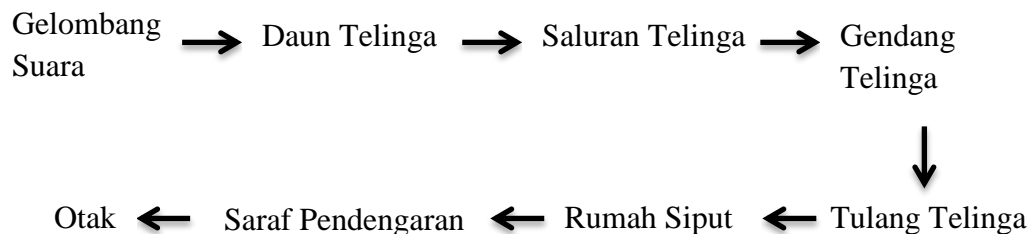
Telinga manusia dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu bagian luar, bagian tengah, dan bagian dalam.

- 1) Telinga bagian luar yang terdiri atas : daun telinga, saluran telinga, kelenjar minyak, dan selaput gendang.
- 2) Telinga bagian tengah terdiri atas : saluran eustachius, tulang pendengaran (tulang martil, tulang landasan, dan tulang sanggurdi).
- 3) Telinga bagian dalam terdiri atas : tingkap jorong, rumah siput.

Mekanisme pendengaran pada manusia berawal dari suara yang kita dengar yang akan ditangkap oleh daun telinga, kemudian sampai ke gendang telinga sehingga membuat gendang telinga bergetar. Getaran ini diteruskan oleh tiga tulang pendengaran ke tingkap jorong dan diteruskan ke rumah siput. Di dalam rumah siput, cairan limfe akan bergetar sehingga merangsang ujung-ujung saraf pendengaran dan menimbulkan impuls saraf yang ditujukan ke otak. Di

dalam otak, impuls tersebut akan diolah sehingga kita bisa mendengar dan mengenali suara tersebut.

Mekanisme pendengaran pada manusia dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Mekanisme Pendengaran pada Manusia

2.2 Landasan Empiris

Syah (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebesar 15% dan 18% untuk hasil belajarnya pada siswa kelas IX SMP Negeri 2 Sumenep. Selain itu berdasarkan hasil penelitian Arnyana (2007) menyebutkan bahwa model PBL dapat (1) meningkatkan pemahaman konsep; (2) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; (3) meningkatkan kemampuan menerapkan konsep-konsep; (4) meningkatkan sikap positif siswa; (5) meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas X SMA Negeri 1 Singaraja.

Penelitian Cicchino (2015) tentang permainan berbasis masalah menjelaskan sebagai berikut :

. . . data analysis showed that features of GBL intervention and particular cycles of gameplay were effective in promoting higher levels of critical thinking, including the development of independent beliefs prior to engaging in collaborative discourse and providing oppurtunities for guided reflection.

Penelitian pembelajaran menggunakan alat peragapun sudah banyak dilakukan seperti penelitian Aziz *et al.* (2012) dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif dengan memanfaatkan alat peraga sederhana pada materi tata surya dapat meningkatkan hasil belajar siswa, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik serta kemampuan bekerja sama. Sedangkan hasil penelitian

Anidityas *et al.* (2012) menyatakan bahwa penggunaan alat peraga sistem pernapasan manusia dapat mengoptimalkan kualitas belajar siswa yang ditunjukkan dengan keaktifan siswa mencapai 93% dengan kriteria sangat aktif serta ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal termasuk dalam kriteria sangat baik yakni sebesar 89,58%.

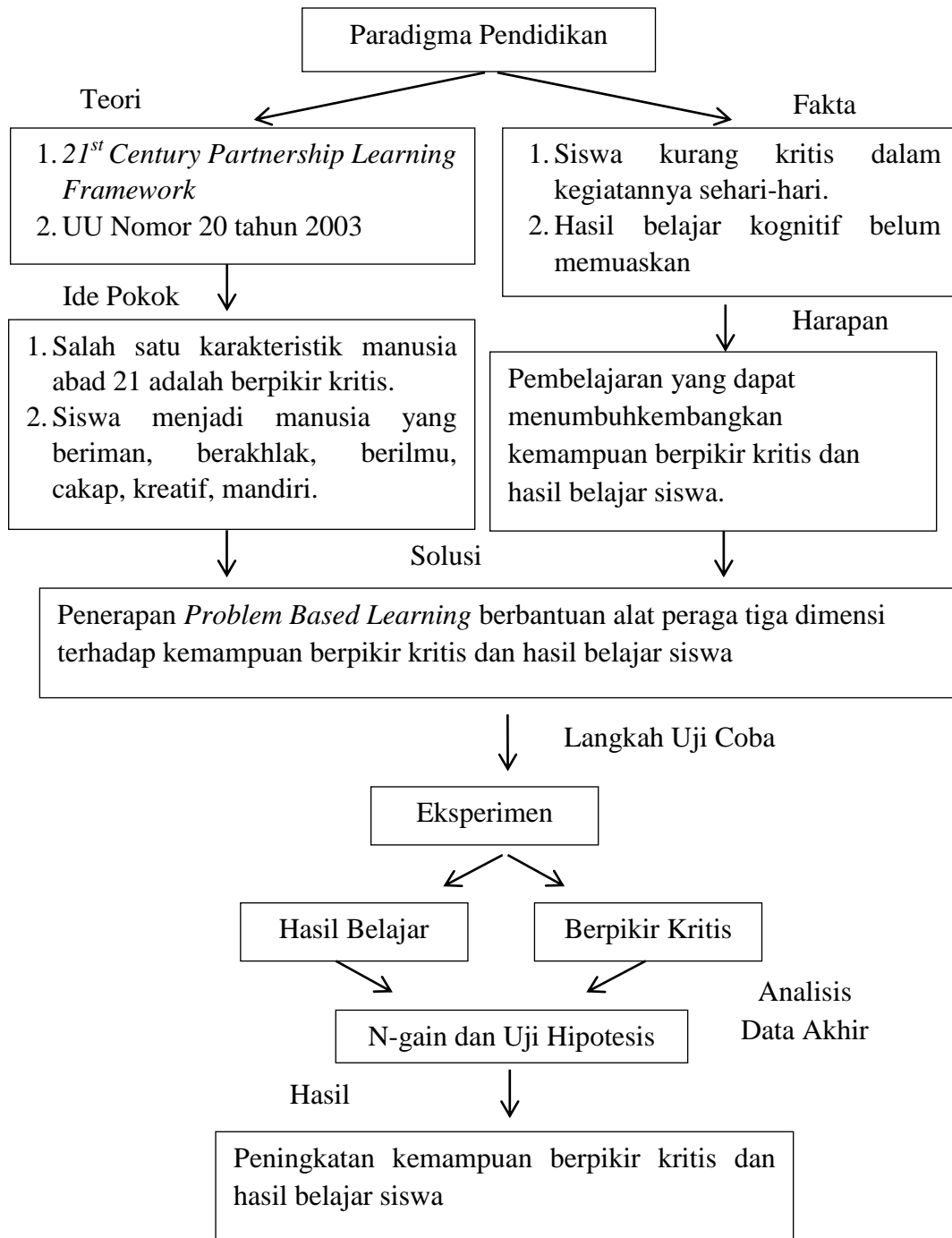
Keseluruhan penelitian di atas merupakan penelitian yang terpisah antara model PBL dengan alat peraga. Model PBL sudah banyak diteliti dan menghasilkan hasil belajar yang baik. Begitupun dengan penggunaan alat peraga. Pemilihan alat peraga ini tidak serta merta tanpa pertimbangan melainkan menyesuaikan materi yang akan disampaikan, keefektifan, dan ketersediaan.

2.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini dilakukan karena adanya kesenjangan antara harapan karakteristik yang harus dimiliki manusia abad 21 salah satunya yaitu berpikir kritis. Kesenjangan ini memunculkan paradigma termasuk juga dalam pendidikan yang terumuskan dalam Tujuan Nasional UU No. 20 tahun 2003. Kenyataannya, siswa yang merupakan generasi penerus bangsa masih rendah dalam berpikir kritis. Padahal, abad 21 ini kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat. Butuh kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan suatu persoalan untuk bisa mengikuti perkembangan zaman.

Berawal dari permasalahan inilah adanya solusi yang menjadi potensi yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran. Model PBL ini menyajikan orientasi berbasis masalah yang nantinya akan diselesaikan oleh siswa. Penerapan model PBL ini berbantuan alat peraga tiga dimensi untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa dapat dicari menggunakan rumus N-gain kemudian mencari tingkat signifikansi menggunakan uji-t. Uraian-uraian tersebut akan tersusun sistematis pada kerangka berpikir.

Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga tiga dimensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan untuk penelitian adalah SMP Negeri 3 Ungaran yang beralamat di Jalan Patimura A Bandarjo, Ungaran Barat, Kode Pos 50517. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap Bulan Mei tahun ajaran 2014/2015.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Ungaran yang terdaftar pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Sampel pada penelitian ini adalah wakil dari populasi yang diteliti. Sampel ini diambil dari populasi dengan teknik *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan guru. Pertimbangan guru IPA mengajukan kelas VIII A dan VIII B. Dua kelas ini merupakan kelas yang memiliki kemampuan berbeda. Kelas VIII A lebih unggul daripada kelas VIII B. Hal ini bisa dilihat dari nilai Ujian Akhir Semester (UAS). Jumlah siswa kelas VIII A dan VIII B sama-sama 33 siswa.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Problem Based Learning* (PBL) pada tema bunyi dan pendengaran. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

3.4 Desain Penelitian

Desain dari penelitian ini adalah *quasi eksperiment design* dengan bentuk *pretest and posttest group design*. Gambaran mengenai rancangan *pretest and posttest group design* (Arikunto, 2006) adalah:

O₁ X O₂

Gambar 3.1. *Pretest and posttest group design* (Arikunto, 2006)

Keterangan:

- O₁ = Kelompok siswa sebelum di beri perlakuan oleh peneliti.
 X = Perlakuan melalui pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan alat peraga.
 O₂ = Kelompok siswa setelah diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan alat peraga.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Adapun penjelasan tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1) Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan yaitu :

- a. Melakukan wawancara dengan guru IPA dan memberikan angket kepada siswa terkait pembelajaran IPA, meminta nilai Ujian Akhir Semester (UAS) serta memberi soal berpikir kritis materi bunyi untuk mengetahui tingkat berpikir kritis siswa.
- b. Menganalisis hasil wawancara, angket, soal berpikir kritis yang kemudian digunakan dalam pembuatan latar belakang proposal.
- c. Menguji nilai UAS siswa kelas VIII untuk mendapatkan kelas sampel yang tidak homogen.
- d. Mempersiapkan literasi atau referensi sebagai penunjang pembuatan proposal.
- e. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi silabus, RPP, lembar observasi afektif dan psikomotor, LKS, LDS lembar tanggapan siswa, kisi-kisi dan alat evaluasi dalam bentuk soal-soal. Sebelum soal dipakai maka melakukan

pengujian terlebih dahulu kemudian dianalisis untuk mengetahui soal bisa digunakan atau tidak.

2) Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini merupakan penerapan model PBL pada saat pembelajaran di kelas eksperimen. Pertemuan dalam tema bunyi dan pendengaran adalah sebanyak 6 kali. Langkah-langkah dalam pembelajaran ini yaitu :

- a. Siswa melakukan *pretest* dan pembagian anggota kelompok.
- b. Melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Pembelajaran ini berlangsung 4 kali pertemuan. Pembelajaran 1 membahas perbedaan infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik, beserta contohnya. Pembelajaran 2 tentang karakteristik bunyi yaitu nada dan resonansi dengan menggunakan gitar dan *recorder soprano*. Pertemuan 3 tentang pemantulan bunyi, dan pertemuan 4 belajar tentang indera pendengaran manusia. Pembelajaran diawali dengan suatu permasalahan yang diselesaikan dengan berdiskusi secara kelompok, mempresentasikan hasil, dan mengevaluasinya.
- c. Siswa melakukan *posttest* dan mengisi angket tanggapan siswa terhadap model PBL.

3) Tahap Analisis

Tahap analisis ini adalah menganalisis data hasil penelitian yang diperoleh. Langkah-langkahnya yaitu :

- a. Menganalisis keefektifan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.
- b. Membuat simpulan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah ditentukan.

3.6 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Jenis Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data hasil *pretest* (kognitif dan berpikir kritis).
- b. Data hasil *posttest* (kognitif dan berpikir kritis).

- c. Data afektif siswa
- d. Data psikomotorik siswa
- e. Data angket respon siswa

3.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini menggunakan metode :

a. Metode Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan pembelajaran IPA, serta tanggapan guru terhadap penelitian yang akan dilakukan. Pengambilan data dilakukan dengan mewawancarai guru IPA di SMP Negeri 3 Ungaran.

b. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui tingkat berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dari siswa. Metode tes yang digunakan adalah instrument soal mengenai tema bunyi dan pendengaran. Metode tes pada penelitian ini ada dua macam yaitu *pretest* dan *posttest*.

c. Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk memperoleh data yang dapat memperlihatkan pengelolaan pembelajaran dengan menerapkan model PBL dan partisipasi siswa. Lembar pengamatan ini berisi tentang penilaian aspek afektif dan psikomotorik selama pembelajaran.

d. Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap model PBL. Hasil angket dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel frekuensi jawaban siswa kemudian menarik kesimpulan.

e. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data awal yaitu nilai UAS untuk menghitung homogenitas dan data langsung meliputi subyek penelitian maupun data saat penelitian berlangsung. Dokumentasi dilakukan untuk mendukung data dari penelitian yang dilakukan.

Teknik pengumpulan data dapat diperinci pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data dan Cara Pengumpulan Data

Jenis Data	Cara Pengumpulan	Instrumen	Waktu Pengambilan
Berpikir Kritis	Tes	Tes analisis jawaban	Awal, proses, dan akhir pembelajaran
Hasil Belajar	Tes (kognitif)	Tes soal pilihan ganda	Awal dan akhir pembelajaran
	Non tes (afektif)	Lembar pengamatan afektif	Proses pembelajaran
	Non tes (psikomotor)	Lembar pengamatan psikomotorik	Proses pembelajaran
Tanggapan Siswa	Non tes	Angket berupa check list	Akhir pembelajaran

3.7 Analisis Instrumen

3.7.1 Analisis Instrumen Non Tes

Instrumen non tes dalam penelitian adalah lembar pengamatan afektif, psikomotor, dan angket tanggapan siswa. Instrumen non tes ini cukup memenuhi validitas konstruk. Untuk menguji validitas konstruk, dapat menggunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Setelah instrumen maupun perangkat pembelajaran dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun (Sugiyono, 2010). Para ahli dalam penelitian ini adalah dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru IPA.

3.7.2 Analisis Instrumen Tes

3.7.2.1 Analisis Validitas Soal

Arikunto (2012), menjelaskan bahwa validitas butir soal adalah sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi.

Rumus korelasi yang digunakan adalah rumus korelasi biserial, yaitu:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

keterangan:

r = koefisien korelasi biserial

M_p = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

M_t = rata-rata skor seluruh siswa

S_t = standar deviasi total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = 1-p

Harga r yang diperoleh dibandingkan dengan r tabel hasil korelasi biserial dengan taraf signifikan 5%. Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid dan untuk hal lainnya maka item soal perlu direvisi (Arikunto, 2012). Berdasarkan hasil uji coba dan analisis yang telah dilakukan, maka validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Validitas Soal Pilihan Ganda

Indikator	Valid	Tidak Valid
1. Membedakan infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.	1	2
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi.	3,4, 5, 6, 8	7
3. Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari.	10, 11, 13, 14, 15	9, 12
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi.	16, 17	-
5. Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi.	19, 21	18, 20
6. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya.	24, 25	22
7. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia.	23	-
Jumlah	18 butir	7 butir

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa jumlah butir soal yang valid sebanyak 17 butir soal dan tidak valid sebanyak 8 butir soal. Persentase butir soal valid sebesar 68% dari 25 soal.

3.7.2.2 Reliabilitas Soal secara Keseluruhan

Menurut Arikunto (2012), reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas soal secara keseluruhan menggunakan rumus K-R 20 adalah:

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

keterangan :

r_{11} = reliabilitas soal secara keseluruhan.

S^2 = Standar deviasi dari tes

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab dengan salah

n = jumlah butir soal.

Harga r_{11} yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga r tabel dengan $\alpha=5\%$. Perhitungan yang menghasilkan $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel. Kriteria reliabel terbagi menjadi lima tingkat yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 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

Hasil analisis uji coba soal didapatkan nilai reliabilitas soal sebesar 0,80 terlampir pada lampiran 11, sehingga instrumen soal reliabel karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu r_{tabel} sebesar 0,329. Instrumen soal uji coba berdasarkan kriteria reliabilitas pada tabel 3.3 menunjukkan bahwa soal uji coba mempunyai kriteria reliabilitas sangat tinggi.

3.7.2.3 Tingkat Kesukaran

Arikunto (2012), menyatakan bahwa tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Di dalam istilah evaluasi, tingkat kesukaran ini diberi symbol P, singkatan dari kata “Proporsi”.

Rumus yang digunakan untuk mencari P adalah:

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

keterangan:

P = Tingkat kesukaran.

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul.

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Menurut ketentuan yang sering diikuti, tingkat kesukaran sering diklasifikasikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Taraf Kesukaran

Indeks P	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,30 - 0,70	Sedang
0,70 - 1,00	Mudah

Soal yang baik adalah soal yang mempunyai taraf kesukaran sedang (Arikunto, 2012).

Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Tingkat Taraf Kesukaran Soal Uji Coba

Indikator	Sukar	Sedang	Mudah
1. Membedakan infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.	-	-	1, 2
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi.	3, 5, 6, 7	4, 8	-
3. Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari.	-	9, 10, 11, 12, 13	14, 15
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi.	-	16, 17	-
5. Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi.	-	18, 19, 20, 21	-
6. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya.	25	22, 24	-
7. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia.	-	-	23
Jumlah	5 butir	15 butir	5 butir

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 3.5 menunjukkan bahwa dari 25 jumlah butir soal yang mudah sebanyak 5, sedang 15 dan sukar sebanyak 5 butir soal. Ketiga kriteria tersebut dapat digunakan untuk diuji cobakan, namun tidak semua butir soal yang digunakan bergantung hasil perhitungan validitas, reliabilitas, dan daya beda butir soal.

3.7.2.4 Daya Beda Butir Soal

Menurut Arikunto (2012), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah.

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

keterangan:

D = daya pembeda butir

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P adalah indeks kesukaran)

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria soal-soal yang dapat dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya pembedanya diklasifikasikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda	Kriteria Penilaian
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

Soal yang dapat digunakan yaitu memiliki kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Soal yang baik merupakan soal yang mempunyai daya pembeda baik (Arikunto, 2012). Soal dengan kriteria jelek tidak dapat digunakan. Soal bisa direvisi ataupun diganti dengan soal yang lain.

Hasil analisis uji coba soal berdasarkan daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal

Indikator	Jelek	Cukup	Baik	Sangat Baik
1. Membedakan infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.	-	1, 2	-	-
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi.	6, 7	4	3, 5, 8	-
3. Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari.	-	9, 12, 13, 15	10, 11, 14	-
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi.	-	17	16	-
5. Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi.	18, 20	19	21	-
6. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya.	22	24, 25	-	-
7. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia.	-	23	-	-
Jumlah	5	12	8	0

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

Tabel 3.7 menunjukkan bahwa dari 25 butir soal terdapat 5 butir soal yang memperoleh kriteria jelek sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut tidak dipakai. Kriteria yang lain dapat dipakai sesuai pemenuhan indikator pembelajaran yang dibutuhkan.

3.7.2.5 Rekap Hasil Analisis Butir Soal

Setelah mendapatkan data validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda pada soal, didapatkan 17 butir soal yang dapat digunakan dengan kriteria valid serta memiliki daya pembeda lebih dari 0,2 dan sisanya tidak digunakan. Hasil analisis tersebut selanjutnya diambil 15 soal yang telah disesuaikan dengan indikator pembelajaran untuk digunakan sebagai alat evaluasi yang dapat mengukur secara menyeluruh pengetahuan siswa pada tema bunyi dan pendengaran selama proses pembelajaran. Hasil analisis butir soal disajikan pada Tabel 3.8 dengan reabilitas soal sebesar 0,80 dengan kriteria sangat tinggi.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Butir Soal

Nomor Butir Soal	Validitas	Taraf Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
2	Tidak Valid	Mudah	Cukup	Tidak Dipakai
3	Valid	Sukar	Baik	Dipakai
4	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5	Valid	Sukar	Baik	Dipakai
6	Valid	Sukar	Jelek	Tidak Dipakai
7	Tidak Valid	Sukar	Jelek	Tidak Dipakai
8	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
9	Tidak Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
10	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
11	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
12	Tidak Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
13	Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
14	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
15	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
16	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
17	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
18	Tidak Valid	Sedang	Jelek	Tidak Dipakai
19	Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
20	Tidak Valid	Sedang	Jelek	Tidak Dipakai
21	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
22	Tidak Valid	Sedang	Jelek	Tidak Dipakai
23	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
24	Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
25	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai

3.8 Analisis Data Awal

3.8.1 Uji Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Uji kesamaan dua varians dilakukan untuk mengetahui apakah kelompok perlakuan dan kelompok kontrol memiliki varians yang sama atau tidak. Data yang digunakan untuk menentukan kesamaan dua varians yaitu nilai Ujian Akhir Semester (UAS) semester ganjil siswa. Rumus yang digunakan adalah :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{1/2(v1,v2)}$, artinya varians kedua kelompok sampel berbeda (Sudjana, 2005). Hasil perhitungan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Homogenitas

Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	A	N	Kriteria
VIII A	2,00	1,80	5%	33	Ha diterima Ho ditolak
VIII B					“Tidak Homogen”

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

3.9 Analisis Data Akhir

3.9.1 Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas data akhir adalah untuk memperoleh asumsi apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data yang dimaksud adalah hasil *posttest*.

Berdistribusi normal tidaknya suatu data dapat dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Chi Square* (χ^2). Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut :

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

χ_h^2 = *chi kuadrat*

f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

Taraf signifikansinya adalah 5% dengan derajat kebebasan $d_k=k-1$. Kriteria kenormalannya adalah jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka data tersebut berdistribusi normal. Nilai χ_{tabel}^2 adalah nilai χ^2 . Bila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan analisis nonparametrik (Sudjana, 2005).

3.9.2 Analisis Data Berpikir Kritis Siswa

Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan perhitungan sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2010)

keterangan:

P = persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = skor total

Hasil ini kemudian diklasifikasikan sesuai kriteria (Arikunto, 2012) yang ditetapkan dibawah pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

Interval Koefisien (%)	Kriteria
$80 < x \leq 100$	Sangat kritis
$60 < x \leq 80$	Kritis
$40 < x \leq 60$	Cukup kritis
$20 < x \leq 40$	Kurang kritis
$0 < x \leq 20$	Tidak kritis

Siswa dikategorikan memiliki kemampuan berpikir kritis bila memenuhi kriteria minimal cukup kritis yaitu >40 . Kriteria tersebut berdasarkan penilaian nilai *pretest* dan *posttest* memuat indikator berpikir kritis yang menunjukkan bahwa siswa mampu menganalisis masalah tetapi belum dapat menyelesaikannya. Hasil tes peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dianalisis dengan rumus N-gain sebagai berikut:

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

(Meltzer dalam Hayat, 2011)

keterangan :

N-gain = besarnya faktor gain

Skor posttest = nilai hasil tes akhir

Skor pretest = nilai hasil tes awal

Skor maksimal = nilai maksimal tes

Hasil ini kemudian diklasifikasikan sesuai kriteria (Arikunto, 2012) yang ditetapkan dibawah pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

Interval Koefesien	Kriteria
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi

Sedangkan untuk melihat signifikansi peningkatan kemampuan berpikir kritis dari hasil *pretest* dan *posttest*, bila data berdistribusi normal maka statistik yang digunakan adalah uji-t.

Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ $\mu_1 =$ hasil *pretest* siswa

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ $\mu_2 =$ hasil *posttest* siswa

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

(Arikunto, 2006)

Keterangan :

Md = mean dari deviasi (d) antara *pretest* dan *posttest*.

$x^2 d$ = perbedaan deviasi dengan mean deviasi.

N = banyaknya subjek.

Signifikansi, nilai hasil hitung t dibandingkan dengan nilai tabel t, derajat kebebasan (N-1). Pada uji dua sisi daerah penerimaan H_0 , jika $t_{0,5\alpha} < t_{hitung} < t_{0,5\alpha}$, sedangkan pada uji satu sisi daerah penerimaan H_0 , jika $t_{hitung} < t_{\alpha}$.

Namun, bila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan statistik nonparametrik yaitu *wilcoxon match pairs test*. *Wilcoxon match pairs test* merupakan uji yang digunakan untuk menganalisis hasil-hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak. *Wilcoxon match pairs test* ini digunakan hanya untuk data bertipe ordinal, namun datanya tidak berdistribusi normal.

Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

H_a : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus :

$$z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}}$$

(Sugiyono, 2004)

Keterangan:

z = uji normal hitung

T = jumlah rangking yang bertanda negatif

 μT = rata-rata rangking σT = simpangan baku rangkingHo ditolak apabila $z_{hitung} > z_{tabel}$

3.9.3 Analisis Data Hasil Belajar Siswa

3.9.3.1 Kognitif Siswa

Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dapat menggunakan rumus *gain* ternormalisasi sebagai berikut:

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

(Meltzer dalam Hayat, 2011)

keterangan :

Ngain = besarnya faktor gain

Skor posttest = nilai hasil tes akhir

Skor pretest = nilai hasil tes awal

Skor maksimal = nilai maksimal tes

Hasil ini kemudian diklasifikasikan sesuai kriteria (Arikunto, 2012) yang ditetapkan dibawah pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kriteria Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Interval Koefesien	Kriteria
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi

Sedangkan untuk melihat perbedaan hasil belajar kognitif dari hasil pretest dan posttest, maka statistik yang digunakan adalah uji t.

Hipotesis:

 $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ μ_1 = hasil *pretest* siswa $H_a : \mu_1 > \mu_2$ μ_2 = hasil *posttest* siswa

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

(Arikunto, 2006)

Keterangan :

Md = mean dari deviasi (d) antara *pretest* dan *posttest*.

$x^2 d$ = perbedaan deviasi dengan mean deviasi.

N = banyaknya subjek.

Signifikansi, nilai hasil hitung t dibandingkan dengan nilai tabel t, derajat bebas (N-1). Pada uji dua sisi daerah penerimaan H_0 , jika $t_{0,5\alpha} < t_{hitung} < t_{0,5\alpha}$, sedangkan pada uji satu sisi daerah penerimaan H_0 , jika $t_{hitung} < t_{\alpha}$.

Namun, bila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan statistik nonparametrik yaitu *wilcoxon match pairs test*. *Wilcoxon match pairs test* merupakan uji yang digunakan untuk menganalisis hasil-hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak. *Wilcoxon match pairs test* ini digunakan hanya untuk data bertipe ordinal, namun datanya tidak berdistribusi normal.

Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

H_a : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus :

$$z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}}$$

(Sugiyono, 2004)

Keterangan:

z = uji normal hitung

T = jumlah rangking yang bertanda negatif

μT = rata-rata rangking

σT = simpangan baku rangking

H_0 ditolak apabila $z_{hitung} > z_{tabel}$

3.9.3.2 Afektif dan Psikomotorik Siswa

Hasil belajar afektif dan psikomotorik dari siswa dapat dianalisis secara deskriptif. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai afektif dan psikomotorik siswa adalah:

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

(Sugiyono, 2010)

keterangan:

P = persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = skor total

Hasil ini kemudian diklasifikasikan sesuai dengan kriteria (Kunandar, 2013) yang ditetapkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Afektif dan Psikomotorik

Persentase (%)	Kriteria
$83,34 < \text{skor} \leq 100$	Sangat baik
$66,67 < \text{skor} \leq 83,34$	Baik
$50 < \text{skor} \leq 66,67$	Cukup baik
$33,33 < \text{skor} \leq 50$	Tidak baik

Siswa dapat dikatakan hasil belajar pada segi afektif maupun psikomotorik baik apabila skor penilaian $> 66,67\%$.

3.9.4 Analisis Ketuntasan Belajar Klasikal Siswa

Pembelajaran dianggap berhasil jika minimal 85% secara klasikal siswa mencapai $KKM \geq 75$. Ketuntasan belajar siswa dalam satu kelas bisa dicari dengan rumus yang diadopsi dari Sugiyono (2010).

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

keterangan :

P = persentase ketuntasan belajar

f = jumlah siswa yang menguasai konsep Nilai akhir $\geq KKM$

N = jumlah total siswa

dimana nilai KKM di SMP N 3 Ungaran yaitu 75.

Nilai Akhir (NA) penentu ketuntasan tema bunyi dan pendengaran dihitung dengan proporsi rata-rata nilai tugas rumah 20%, LKS dan LDS 30% dan nilai ulangan harian (*posttest*) 50% yang diadopsi dari Arikunto (2012) dengan

skala 0-100 dimana bobot nilai tugas : nilai ulangan harian : nilai ulangan akhir semester adalah 2:3:5. Oleh karena itu, nilai akhir Tema Bunyi dan Pendengaran dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$NA = \frac{2PR + 3T + 5H}{10}$$

keterangan :

NA = nilai akhir

PR = nilai tugas rumah

T = nilai LKS dan LDS

H = nilai ulangan harian (*posttest*)

3.9.5 Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Model PBL

Hasil angket tanggapan siswa IPA dihitung dalam tabulasi data kemudian jawaban dimasukkan sesuai skornya. Skor angket adalah:

- a) Skor 0 untuk jawaban tidak
- b) Skor 1 untuk jawaban ya

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

(Sugiyono, 2010)

keterangan:

P = persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = skor total

Persentase penilaian dapat dijadikan menjadi 4 kategori. Cara menentukan kriteria tanggapan siswa adalah dengan menentukan persentase tertinggi dan terendah terlebih dahulu menggunakan rumus:

$$\text{Persentase tertinggi} = \frac{\text{skor maksimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% = \frac{40}{40} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Persentase terendah} = \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% = \frac{10}{40} \times 100\% = 25\%$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\% \text{ tertinggi} - \% \text{ terendah}}{\text{Kelas yang dikehendaki}} = \frac{100\% - 25\%}{4} = 18,75\%$$

Hasil persentase tersebut kemudian dikonversikan dengan kriteria pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kriteria Hasil Persentase Tanggapan Siswa

Persentase (%)	Kriteria
$25,00 < x \leq 43,75$	Kurang Baik
$43,75 < x \leq 62,50$	Cukup Baik
$62,50 < x \leq 81,25$	Baik
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Baik

Analisis angket tanggapan siswa dapat ditarik suatu simpulan bahwa model PBL dapat dikatakan baik untuk diterapkan apabila minimal didapatkan skor penilaian $> 62,50\%$.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga tiga dimensi efektif terhadap kemampuan berpikir kritis pada tema bunyi dan pendengaran. Keefektivan dilihat dari peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis dengan N-gain 1,01 kategori tinggi untuk kelas VIII A dan 0,55 kategori sedang untuk kelas VIII B. Peningkatan N-gain terjadi secara signifikan.
2. Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga tiga dimensi efektif terhadap hasil belajar siswa pada tema bunyi dan pendengaran. Keefektivan ditunjukkan dari N-gain kelas VIII A sebesar 0,67 dan kelas VIII B 0,47 dengan kategori sedang dan terjadi peningkatan yang signifikan pada ranah kognitif. Peningkatan juga terjadi untuk rata-rata nilai afektif dan psikomotor secara klasikal setiap pertemuan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan:

1. Bila siswa belum terbiasa mengalami proses pembelajaran menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), butuh penyesuaian sehingga sediakan waktu untuk berproses.
2. Bentuklah ketua setiap kelompok untuk mengaktifkan waktu mengkondisikan anggotanya.
3. Pembelajaran menggunakan alat peraga berupa alat musik dapat menambah efektivitas belajar, namun untuk menghindari kegaduhan buatlah aturan untuk membuat kesepakatan satu kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anidityas, N. A., N. R. Utami, & P. Widiyaningrum. 2012. Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia pada Kualitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Science Education Journal (USEJ)*, 1 (2): 60-69. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej/article/view/865> [diakses 27-2-2015].
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- _____. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arnyana, I. B.P. 2007. Penerapan Model PBL pada Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kompetensi dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha (Undhiksa)*, (1): 231-251. Tersedia di <http://pasca.undiksha.ac.id/jpp/index.php> [diakses 14-1-2015].
- Arsyad, A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Aziz, A. D. Yulianti, & L. Handayani. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Memanfaatkan Alat Peraga Sains Fisika (Materi tata Surya) untuk meningkatkan Hasil Belajar dan Kerjasama Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*, 4 (2): 94-99. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article/viewFile/162/167> [diakses 27-2-2015].
- BSNP. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta: BSNP.
- Cicchino, M.I. 2015. Using Game-Based Learning to Foster Critical Thinking in Student Discourse. *Interdisciplinary Journal Problem Based Learning (IJPBL)*, 9 (2). Tersedia di <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol9/iss2/4/> [diakses 10-2-2015].
- Fatimah, F. & A. Widiyatmoko. 2014. Pengembangan *Science Comic* Berbasis *Problem Based Learning* Sebagai Media Pembelajaran Pada Tema Bunyi dan Pendengaran untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII)*, 3 (2). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii> [diakses 25-08-2015]
- Fisher, A. 2007. *Berpikir Kritis : Sebuah Pengantar*. Translated by B. Halinata. 2009. Jakarta : PT Gelora Aksara Pratama.

- Hayat, M. S., S. Anggraeni, & S. Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Konsep Invertebrata untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa. *E-journal Universitas PGRI Semarang (UPGRISMG)*, 1 (2). Tersedia di <http://scholar.google.co.id/scholar> [diakses 2-4-2015].
- Hwang, K. & Tzu-Pu Wang. 2012. Applying Problem-based Learning (PBL) in University English Translation Classes. *The Journal of International Management Studies*, 7 (1): 121-127. Tersedia di www.jimsjournal.org/13%20Tzu-Pu%20Wang.pdf [diakses 20-8-2015].
- Kharida, L. A., A. Rusilowati, & K. Pratiknyo. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*, 5: 83-89. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article> [diakses 20-8-2015].
- Kemendikbud. 2014a. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/Mts. Kelas VIII*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- _____. 2014b. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015*. Jakarta: Badan Pengembangan SDM Pendidikan dan Kebudayaan dan Peminjaman Mutu Pendidikan.
- Kunandar. 2013. *Penelitian Autentik: Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kusumaningtyas A., S. Zubaidah, & S. E. Indriwati. 2013. Pengaruh Problem Based Learning Dipadu Strategi Numbered Heads Together terhadap Kemampuan Metakognitif, Berpikir Kritis, dan Kognitif Biologi. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 1: 33-47. Tersedia di <http://karya-ilmiah.um.ac.id> [diakses 20-8-2015].
- Mariani, S., Wardono, & E. D. Kusumawardani. 2014. The Effectiveness of Learning by PBL Assisted Mathematics Pop Up Book Againsts The Spatial Ability in Grade VIII on Geometry Subject Matter. *International Journal of Education and Research*, 2 (8): 531-548. Tersedia di www.ijern.com [diakses 20-8-2015].
- Mulyasa, E. 2012. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Purnamaningrum, A., dkk. 2012. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X-10 SMA Negeri 3 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi Surakarta*, 4 (3) : 39-51. Tersedia di <http://eprints.uns.ac.id> [diakses 14-1-2015].

- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta : Diva Press.
- Rifa'i, A. & Chatarina T. A. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : Universitas Negeri Semarang Press.
- Saidah, N., Parmin, & N. R. Dewi. 2014. Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis Problem Based Learning Melalui Lesson Study Tema Ekosistem dan Pelestarian Lingkungan. *Unnes Science Education Journal (USEJ)*, 3 (2).
- Saleh, H. I., Nurhayati, & O. Jumadi. 2014. Pengaruh Penggunaan Media Alat Peraga terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 2 Bulukumba. *Jurnal Sainsmat*, 4 (1). Tersedia di <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat> [diakses 20-8-2015].
- Saputri, V. A. C., & N. R. Dewi. 2014. Pengembangan Alat Peraga Sederhana Eye Lens Tema Mata Kelas VIII untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*, 3 (2). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii> [diakses 20-8-2015].
- Setyorini, U., S. E. Sukiswo, & B. Subali. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*, 7 :52-56. Tersedia di download.portalgaruda.org/article [diakses 20-8-2015].
- Setyowati, Y. 2014. *Pengembangan Media Question Card Berbasis Pendekatan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*. Skripsi : FMIPA Unnes.
- Sudarmin. 2011. *Bahan Ajar IPA Terpadu*. Semarang : Unnes.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : PT Tarsito Bandung.
- Sudjana, N. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan : pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung : Alfabeta.
- Sulistyaningsih, D. R. 2013. *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri Kelas V MI*. Skripsi. Tersedia di http://mail.cs.upi.edu/uploads/paper_skripsi_dik [diakses 27-2-2015].

- Syah, F. R. 2009. *Pembelajaran Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar*. Skripsi. Tersedia di <http://fisika.um.ac.id/skripsi/136-faizal-rahman-syah.html> [diakses 21-1-2015].
- Widiyatmoko, A. & S. D. Pamelasari. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII)*, 1 (1) : 51-56. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article> [diakses 27-2-2015].
- Widiyatmoko, A & S. Nurmasitah. 2013. Designing Simple Technology as a Science Teaching Aids from Used Materials. *Journal of Environmentally Friendly Processes*, (1): 26-33. Tersedia di <http://petrotexlibrary.com/2013/12/31/designing-simple-technology-science-teaching-aids-used-materials/> [diakses 3-9-2015].
- Yoanita, P. 2014. *Pengembangan E-Diagnostic Test untuk Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Tema Optik dan Penglihatan*. Skripsi : FMIPA Unnes.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DRAF WAWANCARA

Draf Wawancara

Hari, tanggal : Sabtu, 10 Januari 2015
 Lokasi : SMP N 3 Ungaran
 Narasumber : Guru Mata Pelajaran IPA

1. Kurikulum apakah yang sedang diterapkan di SMP N 3 Ungaran?

Jawaban: Kurikulum 2006

2. Bagaimana pembagian guru IPA kelas VIII di SMP N 3 Ungaran?

Jawaban: VIII A & B = Bu Sri Setiati, S.Pd

VIII C, D, E = Inyanti

VIII F = Dyah Wijayanti, S.Pd

VIII G, H, I, J = Budi Pramono, S.Pd

3. Pendekatan, model, atau metode apakah yang sering digunakan?

Jawaban: Pendekatan saintifik

Metode: ceramah, diskusi, informasi, eksperimen

4. Sudahkah mengoptimalkan media maupun alat peraga?

Jawaban: Alat peraga sudah dioptimalkan

Media IT yang belum optimal

5. Bagaimana ketersediaan proyektor di sekolah?

Jawaban: Jumlah proyektor ada 7, 6 untuk bergantian
 penggunaan dan 1 terdapat dalam lab IPA

6. Apa saja permasalahan dalam pembelajaran IPA?

Jawaban: 1. Banyak peralatan yang masih kurang mencukupi

2. Peralatan banyak yang rusak

3. Laboratorium hanya satu

4. Tidak memiliki laboran

5. keadaan siswa kelas yang heterogen sehingga kemampuan berpikir siswa berbeda

6. kesulitan belajar karena materi kelas 8 terlalu banyak
 sbg pemahaman materi akibat kemandirian

7. Peneliti ingin meneliti keefektifan model Problem Based Instruction berbantuan media alat musik untuk mengukur kemampuan berfikir kritis dan pemahaman konsep siswa. Bagaimana tanggapan Ibu?

Jawaban: Bagus alarannya tingkat pemahaman siswa pada materi bunyi lebih meningkat. Dengan media langsung dapat memotivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan penuh perhatian siswa berpikir lebih kritis.

8. Adakah usulan kelas untuk peneliti dalam menentukan kelas penelitian? Bila ada apa alasan memilih kelas tersebut?

Jawaban: Tidak ada pembeda, namun saya sarankan kelas VIII A dan VIII F.

9. Adakah saran untuk peneliti terkait penelitian yang akan dilakukan?

Jawaban: Segera dilaksanakan karena waktu pembelajaran untuk persiapan karena kegiatan luar j menghadapi UN.

Wawancara ini telah dilaksanakan secara langsung dan saling mengetahui antara kedua belah pihak.

Guru Mata Pelajaran IPA,



Sri Yastatik, S.Pd.

NIP. 19691128 199703 2 001

Semarang, Januari 2015

Pewawancara,



Dwi Rachmawati

NIM. 4001411052

Lampiran 2

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Selesaikan soal di bawah ini secara jujur dan benar!

1. Able adalah seekor simpanse yang pernah diluncurkan ke luar angkasa. Able senang mendengarkan musik. Ketika sampai di bulan Able membawa keluar box musik dan memainkannya. Kira-kira apa yang terjadi terhadap bunyi? Mengapa itu bisa terjadi?
2. Kelelawar merupakan mamalia yang dapat terbang dan termasuk ke dalam hewan nokturnal, yaitu hewan yang aktif pada malam hari. Walaupun pada malam hari yang gelap gulita, kelelawar dapat melacak mangsa. Bagaimana cara kelelawar tersebut untuk mengetahui keberadaan mangsa?
3. Ipul suka bernyanyi dimanapun ia berada. Dia bernyanyi di ruang tamu kemudian di kamar mandi. Dia merasakan ada yang berbeda. Menurutnya suaranya lebih jelas dan keras saat bernyanyi di kamar mandi. Mengapa hal itu bisa terjadi? Apa yang menyebabkan suara Ipul terdengar lebih jelas dan keras?

SILABUS ILMU PENGETAHUAN ALAM

Sekolah : SMP Negeri 3 Ungaran

Kelas/ semester : VIII/ 2

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari

1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.	Bunyi	Mencari informasi dari berbagai sumber untuk membedakan pengertian infrasonik, ultrasonik dan audiosonik	Membedakan infrasonik, ultrasonik dan audiosonik dengan cermat .	Tes tertulis	Pilihan ganda	Hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi adalah... . a. Anjing b. Manusia c. Paus d. Kelelawar	10x40'	Buku sumber, buku referensi, pengalaman
		Menganalisis permasalahan sesuai dengan kegiatan LKS	Memaparkan karakteristik gelombang bunyi dengan cermat dan percaya diri .	Tes tertulis	Uraian	Besaran apa saja yang berubah ketika memperbesar		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<p>Melakukan percobaan tentang resonansi.</p> <p>Mencari dari internet dan sumber lain untuk mengukur laju bunyi dan manfaat pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dengan kritis.</p> <p>Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi dengan disiplin dan teliti</p> <p>Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi dengan logis.</p>	<p>Tes tertulis</p> <p>Tes tertulis</p>	<p>Uraian</p> <p>Uraian</p>	<p>volume radio?</p> <p>Apa dampak resonansi pada roket?</p> <p>Sebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari tentang pemanfaatan pemantulan bunyi?</p>		
1.3 Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada	Sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya	Mengamati gambar karakteristik struktur organ penyusun sistem	Menunjukkan bagian-bagian alat indra dan fungsinya dengan	Tes tertulis	Uraian	Apa fungsi rumah siput pada telinga?		Buku siswa, buku referensi, pengalaman

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
manusia dan hubungannya dengan kesehatan	dengan kesehatan	koordinasi dan alat indera pada manusia	teliti dan cermat. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia dengan kritis dan percaya diri.	Tes tertulis	Uraian	Jelaskan mekanisme terjadinya pendengaran pada manusia!		

Guru Mata Pelajaran IPA,

Sri Yastutik, S.Pd.

NIP. 19691128 199703 2 001

Semarang, 30 April 2015

Mahasiswa Peneliti,

Dwi Rachmawati
NIM 4001411052

Mengetahui,

Kepala Sekolah



Dra. Tatik Arhinawati, M.Pd

NIP. 196605031990032009

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 3 Ungaran
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/ Semester	: VIII/ 2
Tema	: Bunyi dan Pendengaran
Alokasi Waktu	: 4 x pertemuan

I. STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari
 1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

II. KOMPETENSI DASAR

- 6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.3 Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

III. INDIKATOR

1. Membedakan infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik dengan **cermat**.
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi dengan **cermat** dan **percaya diri**.
3. Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dengan **kritis**.
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi dengan **disiplin** dan **teliti**.
5. Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi dengan **kreatif** dan **logis**.
6. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya dengan **teliti** dan **cermat**.
7. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia dengan **kritis** dan **percaya diri**.

IV. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dengan **cermat** mampu membedakan infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik secara tepat setelah melakukan diskusi kelompok.
2. Siswa dengan **cermat** dan **percaya diri** memaparkan karakteristik gelombang bunyi setelah melakukan diskusi kelompok.
3. Siswa dengan **kritis** mampu menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari minimal 3 contoh setelah melakukan kegiatan dalam LKS.
4. Siswa dengan **disiplin** dan **teliti** mampu merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi setelah mendapatkan informasi dari berbagai sumber.
5. Siswa dengan **kreatif** dan **logis** mampu memberikan 3 contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi setelah melakukan diskusi kelompok.
6. Siswa dengan **teliti** dan **cermat** mampu menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya setelah melakukan diskusi kelas.
7. Siswa dengan **kritis** dan **percaya diri** mampu menjelaskan proses pendengaran pada manusia setelah melakukan diskusi kelompok.

V. MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

Bunyi dihasilkan dari benda yang bergetar. Benda yang bergetar dan menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah terdapat sumber bunyi, medium perantara, ada pendengar (penerima bunyi).

Berdasarkan frekuensi gelombang bunyi dibedakan menjadi tiga, yaitu gelombang infrasonik, gelombang audiosonik, dan gelombang ultrasonik.

Pertemuan 2

Bunyi memiliki karakteristik. Adapun karakteristik bunyi yaitu memiliki cepat rambat bergantung dari medium yang dilaluinya, tinggi rendah dan kuat lemah bunyi, nada, warna bunyi, resonansi, dan pemantulan

bunyi. Pemantulan bunyi dibedakan lagi menjadi tiga yaitu bunyi asli, gaung, dan kerdam.

Pemantulan gelombang bunyi memenuhi Hukum pemantulan yaitu:

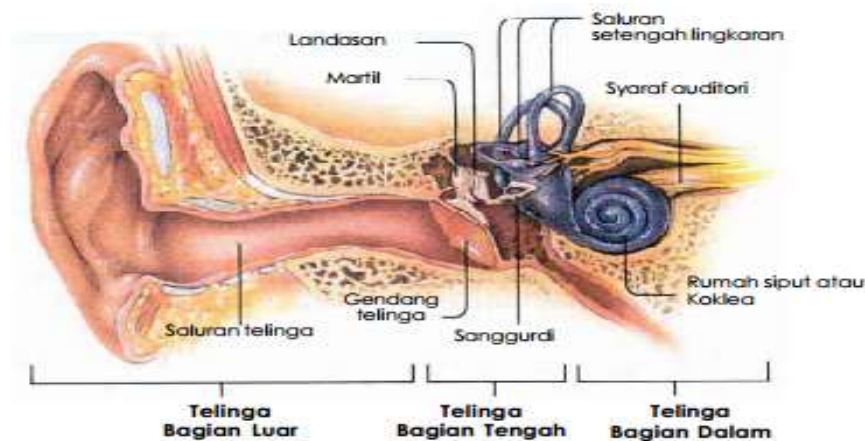
1. Bunyi datang, garis normal, dan bunyi pantul terletak pada satu bidang datar.
2. Sudut bunyi datang sama dengan sudut bunyi pantul.

Pertemuan 3

Pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan untuk mencari kumpulan ikan, memetakan kedalaman laut, USG, keretakan pada suatu logam, pada kelelawar digunakan untuk mengetahui keberadaan mangsa maupun benda-benda di sekitarnya, dan lain-lain.

Pertemuan 4

Manusia memiliki alat indera untuk mendengar bunyi yaitu telinga. Telinga terdiri dari bagian-bagian yang memiliki fungsi tertentu. Bagian-bagian pada telinga bisa dilihat pada gambar sebagai berikut :



Sumber : BSE Mari belajar IPA kelas IX

Gambar Bagian-Bagian Telinga

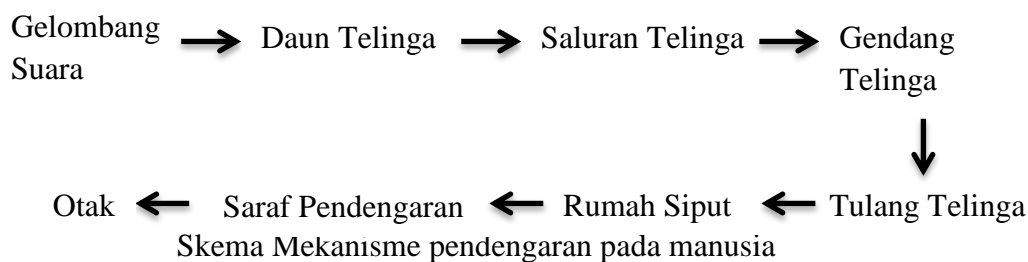
Telinga manusia dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu bagian luar, bagian tengah, dan bagian dalam.

- 1) Telinga bagian luar yang terdiri atas : daun telinga, saluran telinga, kelenjar minyak, dan selaput gendang.

2) Telinga bagian tengah terdiri atas : saluran eustachius, tulang pendengaran (tulang martil, tulang landasan, dan tulang sanggurdi).

3) Telinga bagian dalam terdiri atas : tingkap jorong, rumah siput.

Mekanisme pendengaran pada manusia berawal dari adanya sumber bunyi merambat dalam bentuk gelombang suara yang diterima oleh daun telinga kemudian disalurkan melalui saluran telinga. Setelah sampai saluran telinga, gendang telinga akan bergetar. Getaran ini akan diteruskan ke bagian tengah telinga yaitu ke tulang martil, landasan, kemudian sanggurdi. Impuls suara diteruskan ke telinga bagian dalam yaitu ke rumah siput dan merangsang saraf di sekitar cairan rumah siput dan dikirim ke otak. Skema mekanisme pendengaran dapat dilihat pada Gambar berikut :



VI. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Scientific

Model : *Problem Based Learning* (PBL)

Metode : Diskusi dan tanya jawab

VII. SUMBER BELAJAR

Kemendikbud. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII*. Jakarta :

Kemendikbud.

Pratiwi, R., Nur Kuswanti, Rahardjo, Yuni Sri Rahayu, dan Muhammad

Amin. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII*. Jakarta : Pusat
Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Karim, S., Ida Kaniawati, Yuli Nurul Fauziah, dan Wahyu Sopandi. 2008.

Belajar IPA : Membuka Cakrawala Alam Sekitar. Jakarta : PT. Setia
Purna Inves.

VIII. MEDIA PEMBELAJARAN

Alat Peraga : Gitar, *recorder soprano*

Media : charta telinga manusia.

Alat : Spidol, papan tulis, penghapus.

IX. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pertemuan I

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pemusatan Perhatian</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberi salam dan menanyakan kabar. Guru memimpin do'a sebelum pembelajaran. Guru mempresensi siswa Guru memberikan arahan pembelajaran terkait tema yang akan dipelajari. Guru bertanya pada siswa, "Pernahkan kalian mendengar dengungan nyamuk? Darimana bunyi itu berasal?" Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran. 	10 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> Orientasi siswa pada masalah Mengorganisasi siswa dalam belajar 	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa dengan aktif mencoba mengerjakan kata kunci yang diberikan oleh guru sebagai pengantar pembelajaran. Siswa dengan aktif menulis pengertian kata kunci yang ada di papan tulis. Guru memberikan permasalahan yang ada pada LDS. Siswa membentuk kelompok dengan beranggotakan 5-6 siswa. Siswa dengan cermat dan kritis dalam melakukan pengamatan permasalahan dalam LDS. 	60 menit
<ol style="list-style-type: none"> Membimbing penyelidikan secara mandiri 	<p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa mencari referensi terkait permasalahan yang ada di dalam LDS 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
maupun kelompok	yaitu audiosonik, infrasonik, dan ultrasonik. b. Siswa dengan percaya diri untuk bertanya terkait kegiatan yang dilakukan.	
4. Mengembangkan dan menyajikan masalah	c. Siswa menulis jawaban hasil diskusi di LDS yang sudah disediakan. d. Setiap kelompok menyajikan hasil jawabannya dengan rasa percaya diri dengan saling menukar jawaban antar kelompok.	
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Konfirmasi Siswa dengan guru menganalisis dan mengevaluasi hasil kajian.	
Penutup	a. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran b. Siswa diberikan reward oleh guru yang antusias dan semangat dalam pembelajaran c. Memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mencatat point-point penting dalam pembelajaran yang telah berlangsung dan membawa <i>recorder soprano</i> serta gitar pada masing-masing kelompok untuk pertemuan selanjutnya. d. Guru memberikan salam.	10 menit

2. Pertemuan II

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pemusatan Perhatian a. Guru memberi salam dan menanyakan kabar. b. Guru mempresensi siswa c. Guru menanyakan terkait tugas yang	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>diberikan pertemuan sebelumnya.</p> <p>d. Guru bertanya pada siswa, “Kalian pernah mendengarkan alat musik? Bagaimana suaranya? Bandingkan dengan suara mesin motor! Bagaimana tanggapan kalian?</p> <p>e. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran</p>	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>1. Orientasi siswa pada masalah</p> <p>2. Mengorganisasi siswa dalam belajar</p> <p>3. Membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelompok</p> <p>4. Mengemban</p>	<p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru memberikan pengantar pembelajaran dengan menulis kata kunci.</p> <p>b. Siswa dengan aktif untuk menulis pengertian kata kunci yang ada di papan tulis.</p> <p>c. Siswa berkumpul dengan tertib sesuai kelompok yang sudah terbentuk setelah mendapatkan jawaban yang tepat.</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Siswa mendapatkan LKS dari guru</p> <p>b. Siswa mengamati dengan kritis permasalahan yang ada di LKS terkait nada dan resonansi</p> <p>c. Siswa melakukan kegiatan dalam LKS yaitu menggunakan <i>recorder soprano</i> dan gitar.</p> <p>d. Siswa dipersilakan bertanya terkait kegiatan dalam LKS</p> <p>e. Siswa mencari referensi terkait permasalahan yang ada di dalam LKS</p> <p>f. Siswa dengan teliti mengolah informasi yang didapat dengan menggunakan berbagai sumber belajar untuk mencari jawabannya.</p> <p>g. Siswa mendiskusikan permasalahan di dalam LKS.</p> <p>h. Guru membimbing kelompok belajar</p>	100 menit
4. Mengemban	i. Siswa menulis jawaban hasil diskusi di	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
n dan menyajikan Masalah	LKS yang sudah disediakan j. Setiap kelompok menyajikan hasil jawabannya dengan mempresentasikan kepada teman-temannya.	
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Konfirmasi a. Siswa dengan guru menganalisis dan mengevaluasi hasil presentasi. b. Guru memberikan sedikit penjelasan terkait hukum Mersenne.	
Penutup	a. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran b. Siswa diberikan reward oleh guru yang antusias dan semangat dalam pembelajaran c. Memberikan tugas rumah kepada siswa untuk membuat rencana percobaan mengukur laju bunyi dan contoh pemanfaatan dari pemantulan bunyi. d. Guru memberikan salam.	10 menit

3. Pertemuan III

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pemusatan Perhatian a. Guru memberi salam dan menanyakan kabar. b. Guru mempresensi siswa c. Guru bertanya terkait tugas rumah yang sudah diberikan d. Guru bertanya pada siswa, “pernahkah kalian berbicara dilubang sumur atau di dalam goa? Bagaimana suara kalian terdengar?” e. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Kegiatan Inti</p> <p>1. Orientasi siswa pada masalah</p> <p>2. Mengorganisasi siswa dalam belajar</p>	<p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru memberikan kuis kepada siswa untuk membedakan pengertian gema, gaung beserta contohnya.</p> <p>b. Guru memberikan permasalahan yang ada pada LDS.</p> <p>c. Siswa membentuk kelompok dengan beranggotakan 5-6 siswa.</p> <p>d. Siswa dengan cermat dan kritis dalam melakukan pengamatan permasalahan dalam LDS.</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Siswa berkumpul sesuai kelompok.</p> <p>b. Setiap kelompok dengan teliti dan cermat menganalisis hasil pencarian dari berbagai sumber terkait pemanfaatan pemantulan bunyi di bidang kesehatan, kelautan, pembersihan logam, dan lain-lain.</p>	60 menit
<p>3. Membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelompok</p>	<p>a. Siswa dengan jujur mengolah semua informasi yang didapat dengan menggunakan berbagai sumber belajar.</p> <p>b. Guru membimbing kelompok belajar</p>	
<p>4. Mengembangkan dan menyajikan masalah</p>	<p>c. Siswa menulis hasil analisis untuk dipresentasikan kepada kelompok lainnya.</p> <p>d. Setiap kelompok dengan percaya diri menyajikan hasil jawabannya dengan mempresentasikan kepada teman-temannya.</p>	
<p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>Konfirmasi</p> <p>Siswa dengan guru menganalisis dan mengevaluasi hasil presentasi.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	a. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran b. Siswa diberikan reward oleh guru yang antusias dan semangat dalam pembelajaran c. Memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan di buku paket halaman 271 karya Saeful Karim. d. Guru mengucapkan salam.	10 menit

4. Pertemuan IV

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pemusatan Perhatian a. Guru memberi salam dan menanyakan kabar. b. Guru mempresensi siswa c. Guru memandu siswa untuk bertepuk pramuka. Guru bertanya “mengapa kalian bisa serentak bertepuk pramuka setelah mendengar panduan Ibu?” d. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	10 menit
Kegiatan Inti 1. Orientasi siswa pada masalah 2. Mengorganisasi siswa dalam belajar	Eksplorasi a. Siswa mengamati guru berbicara disamping charta telinga. b. Siswa dengan teliti menentukan bagian-bagian telinga dan fungsinya. c. Siswa berkumpul sesuai kelompok yang sudah terbentuk Elaborasi a. Siswa mengamati LDS yang telah diberikan	100 menit
3. Membimbing penyelidikan secara mandiri	b. Siswa dengan teliti mencari referensi terkait pertanyaan dalam LDS. c. Siswa dengan jujur mengolah	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
maupun kelompok	<p>informasi yang didapat dengan menggunakan berbagai sumber belajar untuk mencari jawabannya.</p> <p>d. Siswa dengan percaya diri saling mendiskusikan pertanyaan yang diberikan guru</p> <p>e. Guru membimbing kelompok belajar</p>	
4. Mengembangkan dan menyajikan masalah	<p>f. Siswa menulis jawaban hasil diskusi di lembar yang sudah disediakan</p> <p>g. Setiap kelompok dengan percaya diri menyajikan hasil jawabannya dengan mempresentasikan kepada teman-temannya.</p>	
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>Konfirmasi</p> <p>Siswa dengan guru menganalisis dan mengevaluasi hasil presentasi.</p>	
Penutup	<p>a. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran</p> <p>b. Siswa diberikan reward oleh guru yang antusias dan semangat dalam pembelajaran</p> <p>c. Guru meminta tugas rumah siswa untuk dikumpulkan.</p> <p>d. Memberikan tugas untuk belajar dalam mempersiapkan diri mengerjakan <i>posttest</i>.</p>	10 menit

X. PENILAIAN

Metode dan Bentuk Instrumen

Aspek	Metode	Bentuk Instrumen
Kognitif	Tes tertulis	Pilihan Ganda
Afektif	Observasi	Lembar Observasi
Psikomotorik	Observasi	Lembar Observasi

Contoh soal :
Diketahui data-data berikut ini.

Spesies Animalia	Skala Pendengaran
Manusia	20 Hz - 17 kHz
Anjing	20 Hz - 30 kHz
Paus	40 Hz - 80 kHz
Burung Finch	100 Hz - 15 kHz
Kelelawar	20 Hz – 160 kHz

1. Berdasarkan tabel di atas, hewan yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah... .
 - a. Paus dan Kelelawar
 - b. Burung Finch dan Anjing
 - c. Manusia dan Burung Finch
 - d. Anjing dan Paus

Guru Mata Pelajaran IPA,

Sri Yastutik, S.Pd.

NIP. 19691128 199703 2 001

Semarang, 30 April 2015

Mahasiswa Peneliti,

Dwi Rachmawati

NIM 4001411052

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Dra. Tatik Ahinawati, M.Pd

NIP. 196605031990032009

**KISI-KISI SOAL BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN
KELAS VIII**

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari

1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

1.3 Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

Indikator	Kompetensi Kognitif						Indikator Berpikir Kritis					Kunci Jawaban
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	1	2	3	4	5	
1. Membedakan dengan cermat infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik.				1			✓					a
					2					✓		b
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi dengan cermat dan percaya diri .				3			✓					d
				4					✓			a
			5					✓				c
			6					✓				d
				7						✓		c

					8					✓	a
3. Menunjukkan dengan kritis gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari.		9				✓					c
			10					✓			d
			11						✓		b
		12								✓	b
		13							✓		c
		14							✓		d
					15				✓		b
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi dengan disiplin dan teliti .		16				✓					a
			17							✓	c
5. Memberikan contoh dengan kreatif dan logis pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.		18				✓					c
			19					✓			a
				20					✓		b
		21								✓	c
6. Menunjukkan bagian-			22						✓		c

bagian alat indera dan fungsinya dengan teliti dan cermat			24			✓						b
			25							✓		a
7. Menjelaskan dengan kritis dan percaya diri proses pendengaran pada manusia.			23			✓						a

Keterangan indikator berpikir kritis :

1. Memberi penjelasan sederhana
2. Membangun keterampilan dasar
3. Menyimpulkan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut
5. Strategi dan teknik

Lampiran 6

SOAL TES UJI COBA BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF

Sekolah : SMP Negeri 3 Ungaran
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi Pokok : Bunyi dan Pendengaran
 Alokasi Waktu : 40 menit

Petunjuk :

- Kerjakan soal pada lembar jawab yang tersedia
- Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada kolom yang disediakan.
- Berilah tanda sialang (X) pada huruf A, B, C, atau D pada jawaban yang dianggap paling tepat!
- Bila jawaban salah atau ingin memperbaiki, lakukan sebagai berikut:
 Pilihan semula : ~~A~~ b c d
 Jawaban A salah diganti D
 Dibetulkan menjadi : ~~A~~ b c ~~D~~
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.

Setelah melalui penelitian, didapatkan hasil frekuensi pendengaran pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Pendengaran

Spesies Animalia	Skala Pendengaran
Manusia	20 Hz - 17 kHz
Anjing	20 Hz - 30 kHz
Paus	40 Hz - 80 kHz
Burung Finch	100 Hz - 15 kHz
Kelelawar	20 Hz – 160 kHz

- Berdasarkan tabel 1 yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah... .
 - Paus dan Kelelawar**
 - Burung Finch dan Anjing
 - Manusia dan Burung Finch
 - Anjing dan Manusia

Alasan : bunyi ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi diatas 20 kHz sehingga pada tabel yang dapat mendengar bunyi ultrasonik adalah anjing, paus, dan kelelawar.

1

- Bagaimana teknik kelelawar dalam mencari mangsanya?
 - Menggunakan indera pendengarannya yang tajam karena indera penglihatannya buruk pada malam hari dan kemampuan ekolokasinya.

- b. **Mengeluarkan bunyi ultrasonik yang terpantul kembali kepada kelelawar bila mengenai mangsa maupun benda lain kemudian menggunakan kemampuan ekolokasinya.**
- c. Mendapatkan suara ultrasonik dari mangsanya karena kelelawar merupakan hewan yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik.
- d. Menggunakan kemampuannya dalam mendengar bunyi ultrasonik maupun infrasonik sehingga mudah untuk melacak keberadaan mangsa.

Alasan : kelelawar dalam mencari mangsa mengeluarkan bunyi ultrasonik yang akan terpantul kembali bila mengenai suatu benda dan menggunakan kemampuan ekolokasinya untuk menentukan keberadaan mangsa.

4

Perhatikan gambar I!

Gambar 1. Perbedaan Cepat Rambat Bunyi pada Medium



A

B

C

D

3. Kecepatan rambat bunyi bergantung dari medium yang dilaluinya. Dari gambar 1 urutan kecepatan rambat bunyi dari yang tertinggi hingga terendah yang tepat adalah... .
- a. A-C-B
- b. A-B-C-D
- c. D-A-B-C
- d. B-C-A**

Alasan : cepat rambat bunyi akan semakin cepat dari medium padat karena antar partikel sangat rapat, kemudian medium zat cair agak renggang, dan medium udara sangat renggang.

1

4. Saat makan ceriping ketela, Icha mendengar suara gemulutuk pada mulutnya. Pernyataan paling tepat untuk menjelaskan peristiwa tersebut adalah... .
- a. Bunyi yang terbentuk merambat melalui rangka yang merupakan zat padat sehingga menghantarkan bunyi dengan baik.**
- b. Gesekan antara gigi bagian atas dan bawah sangat besar sehingga terjadilah bunyi.
- c. Jarak antara gigi dan telinga sangat dekat sehingga terdengar bunyi dengan baik.
- d. Gigi tersusun atas email yang sangat kokoh sehingga terbentuk bunyi yang keras.

Alasan : rangka merupakan zat padat yang menjadi medium bunyi yang baik.

3

5. Pak Seto setia mendengarkan siaran campursari RRI Semarang untuk menghibur para pelanggan warungnya yang sedang makan. Saat itu, warung Pak Seto lumayan banyak orang sehingga volume radionya diperbesar. Besaran-besaran yang berubah pada radio saat volume diperbesar adalah... .
- Frekuensi, amplitudo, nada, kuat bunyi, tinggi nada.
 - Amplitudo, frekuensi, dan nada.
 - Amplitudo dan kuat bunyi.**
 - Amplitudo, kuat bunyi, dan nada.

Alasan : volume diperbesar berarti memperkuat kuat bunyi yang bergantung pada amplitudo. Sedangkan frekuensi, nada, maupun tinggi nada tetap.

2

6. Diego seorang pemain drum. Kali ini Diego diberi kesempatan untuk menampilkan aksinya dalam festival musik Indonesia di Kabupaten. Diego memperkirakan jumlah penonton bisa mencapai 1000 orang sehingga membutuhkan bunyi drum yang lebih keras dari biasanya. Untuk menghasilkan bunyi drum paling kuat, yang harus dilakukan Diego yaitu... .
- Memukul permukaan drum kuat-kuat agar terjadi resonansi.
 - Memukul drum kuat-kuat agar terjadi pantulan yang memperkuat bunyi asli.
 - Memukul drum kuat-kuat agar frekuensinya bertambah.
 - Memukul drum kuat-kuat agar amplitudo maksimum.**

Alasan : kuat bunyi bergantung dari amplitudo.

2

7. Aldo menonton festival musik dan duduk di kursi belakang. Saat itu penyanyi mengeluarkan nada tinggi bersamaan dengan bunyi drum. Jarak ke Aldo antara penyanyi dan pemukul drum adalah sama tetapi frekuensi penyanyi lebih tinggi daripada pemain drum. Bunyi manakah yang Aldo dengar terlebih dahulu?
- Drum karena suara drum lebih besar daripada suara penyanyi.
 - Suara penyanyi karena suara drum terlalu keras dan tidak jelas.
 - Bunyi drum dan penyanyi terdengar bersamaan karena sama-sama melalui medium udara.**

- d. Suara penyanyi karena frekuensinya lebih besar dengan jarak yang sama dengan pemain drum.

Alasan : Bunyi akan mengalami kecepatan rambat berbeda bergantung pada medium dan suhu.

4

8. Pada *recorder soprano* semakin tinggi lubang yang terbuka, semakin tinggi nada yang dihasilkan. Bila tersedia 5 botol yang sama kemudian diberi air dengan tinggi pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Tinggi Air pada Botol

Botol	Tinggi air (cm)
I	2 cm
II	4 cm
III	6 cm
IV	8 cm
V	10 cm

Kemudian diketukkan dengan sendok hingga menghasilkan nada. Bila nada rendah dimisalkan do, nada kedua re, dan seterusnya, maka untuk menghasilkan nada re, sol, mi, fa, dan do maka botol yang diketuk adalah... .

- IV, I, III, II, V
- I, II, III, IV, V
- II, V, III, IV, I
- II, III, IV, V, I

Alasan : Semakin banyak air (tinggi air) dalam botol maka nada yang dihasilkan semakin rendah. Begitupun sebaliknya. Sehingga nada do, re, mi, fa, sol berturut-turut pada gelas V, IV, III, II, I.

5

Perhatikan gambar 2 untuk mengerjakan soal nomor 9-10!

Gambar 2. Memainkan Gitar



9. Marsenne 1 uskan hubungan antara f 2 si dengan tinggi nada. Pada gitar, faktor apa saja yang bisa mempengaruhi frekuensi?
- Panjang senar, jumlah senar, tebal senar, dan besar lubang gitar.

- b. Jumlah senar, besar tegangan senar, dan luas penampang senar.
 c. **Panjang senar, luas penampang senar, besar tegangan senar, dan massa senar.**
 d. Panjang senar dan tekanan pada senar.

Alasan : frekuensi dapat dipengaruhi oleh panjang senar, semakin panjang semakin kecil frekuensinya. Semakin luas penampang senar, semakin kecil frekuensinya. Semakin besar tegangan senar, semakin besar pula frekuensinya, dan semakin besar massa senar semakin kecil frekuensinya.

1

10. Berdasarkan gambar 2, pernyataan yang benar adalah... .
 a. Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 lebih lemah daripada nomor 2
 b. Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 dan 2 sama tinggi
 c. Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih tinggi daripada nomor 1
 d. **Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih rendah daripada nomor 1**

Alasan : Pada gambar yang berpengaruh yaitu panjang senar. Semakin panjang senar maka semakin rendah frekuensi sehingga jawaban yang benar adalah d.

3

Bacaan untuk soal nomor 11-13.

Awan terlihat mendung menandakan akan turun hujan. Saat itu Ana sedang dibalik jendela melihat gerakan awan. Tiba-tiba terjadi kilat dan Ana pun segera lari mencari Ibunya. Dua sekon setelah kilat terjadi barulah terdengar bunyi guntur. Ketika terjadi guntur, kaca-kaca rumah Ana ikut bergetar.

11. Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan terjadinya kilat terlebih dahulu baru terdengar bunyi guntur adalah... .
 a. Hukum alam karena kilat sebagai tanda akan terdengarnya bunyi guntur.
 b. **Kilat merupakan gelombang cahaya yang merambat lebih cepat daripada gelombang bunyi.**
 c. Gelombang bunyi terjadi karena adanya getaran, kilatlah yang membuat getaran tersebut sehingga terdengar bunyi guntur.
 d. Kilat dan bunyi termasuk gelombang elektromagnetik.

Alasan : Gelombang cahaya merambat lebih cepat daripada bunyi. Kecepatan cahaya 3×10^8 m/s sedangkan cepat rambat bunyi 340 m/s.

4

12. Bila diketahui cepat rambat bunyi di udara adalah 330 m/s, dapat diperkirakan jarak terjadinya kilat adalah... .
 a. 990 meter
 b. **660 meter**
 c. 330 meter

d. 165 meter

Alasan : $S = v \times t = 330 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 660 \text{ meter}$

5

13. Peristiwa apa yang menyebabkan kaca rumah Ana ikut bergetar saat terdengar bunyi guntur?

- Pemantulan bunyi karena bunyi guntur mengalami pemantulan pada rumah Ana.
- Bunyi guntur dapat merambat dengan cepat melalui udara.
- Resonansi bunyi karena frekuensi bunyi guntur sama besar dengan frekuensi kaca rumah Ana.**
- Energi dari bunyi guntur sangat besar sehingga dapat menggetarkan kaca rumah Ana.

Alasan : bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain merupakan resonansi sehingga peristiwa diatas adalah resonansi karena frekuensi yang dihasilkan guntur sama dengan frekuensi kaca rumah Ana.

4

Perhatikan gambar 3 untuk menjawab soal nomor 14-15!

Gambar 3. Roket



Sumber : gamblang.blogspot.com

14. Setiap roket mengalami resonansi. Bagaimana terjadinya resonansi pada roket?

- Saat roket hendak meluncur, terjadi getaran yang sangat hebat sehingga membuat resonansi benda-benda di luar roket.
- Saat roket meluncur terjadi resonansi karena adanya frekuensi suara yang mampu menggetarkan tubuh roket ke atas.
- Resonansi pada roket terjadi karena getaran mesin yang membuat badan roket naik.
- Saat roket akan meluncur terjadi getaran yang sangat hebat yang akan masuk ke dalam ruang-ruang kosong pada roket.**

Alasan : Saat roket akan meluncur terjadi getaran yang sangat hebat yang akan masuk ke dalam ruang-ruang kosong pada roket.

4

15. Apa dampak buruk terjadinya resonansi pada roket itu sendiri? Bagaimana solusinya?
- Suara roket terdengar lebih keras yang dapat merusak indera pendengaran manusia di dalam roket sehingga saat peluncuran menggunakan teknologi jarak jauh untuk mengendalikan roket.
 - Resonansi pada roket yang sangat hebat mengakibatkan bagian-bagian tubuh roket lepas sehingga butuh teknik dan peralatan untuk mengurangi resonansi tersebut.**
 - Resonansi mengakibatkan mesin-mesin roket turut bergetar dan dapat lepas sehingga butuh pengait yang sangat kuat.
 - Resonansi mengakibatkan getaran pada badan roket yang mengganggu kelancaran dalam peluncuran sehingga dibutuhkan alat penstabil.

Alasan : Resonansi pada roket mengakibatkan ikut bergetarnya benda di dalam roket dan bila berfrekuensi tinggi maka akan terjadi ledakan sehingga dibutuhkan peredam untuk mengurangi resonansi tersebut.

4

Wacana untuk nomor 16-17.

Pak Salim harus menggali sumur sedalam 6 meter untuk mendapatkan sumber air. Ditengah penggalian sumur, Angga memanggil Pak Salim untuk beristirahat dulu. Suara Angga membutuhkan waktu 0,01 sekon untuk dapat diterima Pak Salim. Selain mendengar jawaban dari Pak Salim, Angga juga mendengar suaranya sendiri.

16. Mengapa Angga mendengar suaranya sendiri ketika memanggil Pak Salim di dalam sumur?
- Suara Angga dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur.**
 - Suara Angga merambat lewat dinding sumur hingga terdengar oleh Angga.
 - Frekuensi bunyi Angga diperkuat oleh dinding sumur.
 - Amplitudo bunyi semakin bertambah setelah mencapai dinding pantul.

Alasan :Suara Angga dapat dipantulkan oleh dinding sumur.

1

17. Apakah Pak Salim sudah menemukan sumber air bila cepat rambat bunyi 340 m/s?
- Sudah karena telah mencapai 6 meter.
 - Sudah karena telah mencapai 8,5 meter.
 - Belum karena kedalaman baru 3,4 meter.**

- d. Belum karena kedalaman baru mencapai 4 meter.

Alasan : $S = v \times t = 340 \text{ m/s} \times 0,01 \text{ s} = 3,4 \text{ meter}$
 Sumber air akan ditemukan pada kedalaman 6 meter.

5

Bacaan untuk nomor 18-19.

Saat siswa SMP Negeri 3 Ungaran sedang bermain musik di ruang musik, suara alunan musik tidak jelas. Bu Parni sebagai guru seni musik ingin melapisi tembok ruang musik dengan bahan yang beliau miliki. Bahan-bahan tersebut yaitu kayu, karpet, lempengan alumunium, dan busa.

18. Mengapa suara musik yang dikeluarkan tidak terdengar jelas?
- Terjadi gaung karena pemantulan bunyi terdengar dengan sebagian bunyi asli.
 - Terjadi gaung karena frekuensi yang dihasilkan oleh bangunan baru cenderung tidak stabil.
 - Terjadi kerdam karena bunyi pantul terdengar dengan sebagian bunyi asli.**
 - Terjadi kerdam karena bunyi pantul didengar setelah bunyi asli.

Alasan : Terjadi kerdam karena bunyi pantul terdengar dengan sebagian bunyi asli.

1

19. Bahan yang paling tepat dipilih Bu Parni untuk melapisi tembok adalah... .
- Karpet, busa**
 - Alumunium, kayu
 - Kayu, karpet
 - Alumunium, busa

Alasan : bahan peredam suara yaitu karpet dan busa

3

20. Berikut ini yang termasuk dalam pemanfaatan gelombang bunyi dalam teknologi yaitu....
- PLTN, eksplorasi minyak dan gas bumi, serta pengukuran kedalaman laut.
 - USG, pengukuran kedalaman laut, mengetahui keretakan logam.**
 - USG, pencarian gerombolan ikan, dan satelit.
 - Pengukuran kedalaman gua, sel surya, dan satelit.

21. Alasan : USG, pengukuran kedalaman laut, dan mengetahui keretakan logam menggunakan pemanfaatan gelombang ultrasonik.

4

Junaedi menghasilkan frekuensi ultrasonik sebesar 25.000 Hz dengan panjang gelombang sebesar 5 cm. Apabila gelombang ultrasonik menggetarkan kapal dengan membutuhkan waktu 4 sekon. Pada kedalaman berapakah ikan-ikan di laut tersebut... .

- 250 m
- 1250 m
- 2500 m**
- 5000 m

Alasan : $v = \lambda \times f = 25000 \text{ Hz} \times 0,05 \text{ m} = 1250 \text{ m/s}$
 $S = v \times (t/2) = 1250 \text{ m/s} \times (4/2) \text{ s} = 1250 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 2500 \text{ m}$

5

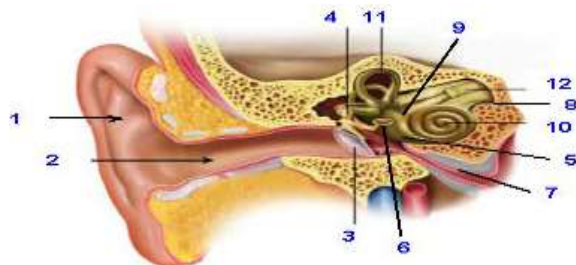
22. Apakah bentuk telinga yang berbeda pada manusia mempengaruhi frekuensi yang bisa didengar?

- Iya, karena semakin besar telinganya maka gelombang bunyi mudah tertangkap dan lebih bisa mendengar frekuensi lebih tinggi.
- Iya, karena telinga yang besar maka gendang telinganya juga besar sehingga memberikan efek frekuensi.
- Tidak, karena semua kemampuan mendengar manusia adalah dalam daerah audiosonik.**
- Tidak, karena yang membedakan adalah ukuran gendang telinga yang dimiliki manusia.

Alasan : kemampuan manusia mendengarkan frekuensi bunyi termasuk audiosonik.

4

Perhatikan gambar 4. Bagian-Bagian Telinga berikut ini untuk menjawab nomor 23-24!



23. Dari gambar 4, mekanisme pendengaran yang tepat adalah... .

- Daun telinga, koklea, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, saraf pendengaran, otak.

- b. Daun telinga, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.**
- c. Daun telinga, gendang telinga, rongga telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.
- d. Daun telinga, saraf telinga, koklea, tulang pendengaran, saraf

Alasan : bunyi berasal dari luar yang diterima oleh daun telinga kemudian disalurkan melewati rongga telinga, kemudian menuju gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.

1

24. Organ nomor 3 dan 10 memiliki fungsi... .

- a. Gendang telinga berfungsi menangkap gelombang suara menjadi getaran dan tulang pendengaran berfungsi meneruskan getaran dari gendang telinga ke koklea
- b. Gendang telinga berfungsi menangkap gelombang suara menjadi getaran dan saraf pendengaran berfungsi menerima impuls saraf
- c. Gendang telinga berfungsi menangkap gelombang suara menjadi getaran dan rumah siput berfungsi mengubah getaran menjadi impuls syaraf**
- d. Gendang telinga berfungsi menangkap gelombang suara menjadi getaran dan rongga telinga berfungsi sebagai saluran udara menuju gendang telinga

Alasan : nomor 3 adalah gendang telinga berfungsi menangkap gelombang suara menjadi getaran dan nomor 10 adalah rumah siput berfungsi mengubah getaran menjadi impuls syaraf

1

25. Organ apakah pada telinga yang mengalami gangguan saat kita mendengar bunyi dari earphone atau headset lebih dari 20 menit dengan volume yang kencang? Bagaimana solusinya?

- a. Koklea, solusi yaitu dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.**
- b. Gendang telinga, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.
- c. Gendang telinga, solusi dengan tidak sama sekali memakai earphone maupun headset.
- d. Tulang pendengaran, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.

Alasan : koklea karena terjadi proses perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Sel-sel rambut getar yang harusnya mentransimi suara mekanik menjadi rusak.

5

ANALISIS UJI COBA SOAL BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN

No.	Kode Siswa	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	UC-02	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
2	UC-20	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
3	UC-29	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
4	UC-01	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
5	UC-05	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
6	UC-18	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
7	UC-06	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
8	UC-32	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
9	UC-31	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
10	UC-03	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
11	UC-04	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
12	UC-09	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
13	UC-10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14	UC-11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
15	UC-14	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
16	UC-16	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
17	UC-30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
18	UC-17	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
19	UC-22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	UC-28	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	UC-24	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
22	UC-08	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23	UC-21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
24	UC-15	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
25	UC-19	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
26	UC-07	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	UC-12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
28	UC-23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

No.	Kode Siswa	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	UC-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30	UC-25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
31	UC-27	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32	UC-26	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Validitas	N	24	24	11	16	8	5	6	15	11	14	21	17	14	9	5
	P	0,75	0,75	0,34	0,50	0,25	0,16	0,19	0,47	0,34	0,44	0,66	0,53	0,44	0,28	0,16
	Q	0,25	0,25	0,66	0,50	0,75	0,84	0,81	0,53	0,66	0,56	0,34	0,47	0,56	0,72	0,84
	Mp	12,38	12,21	15,73	13,19	17,38	17,00	13,00	13,53	13,45	14,36	12,62	12,76	13,57	14,89	17,20
	Mt	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
	St	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89
	r _{pbis}	0,49	0,43	0,70	0,45	0,75	0,53	0,20	0,49	0,36	0,61	0,46	0,38	0,46	0,50	0,55
	r _{tabel}	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tdk Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	P	0,75	0,75	0,34	0,50	0,25	0,16	0,19	0,47	0,34	0,44	0,66	0,53	0,44	0,28	0,16
	keterangan	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
Daya Pembeda	BA	15,00	14,00	10,00	11,00	8,00	4,00	4,00	11,00	8,00	11,00	14,00	11,00	9,00	8,00	5,00
	BB	9,00	10,00	1,00	5,00	0,00	1,00	2,00	4,00	3,00	3,00	7,00	6,00	5,00	1,00	0,00
	JA	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
	JB	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
	D	0,38	0,25	0,56	0,38	0,50	0,19	0,13	0,44	0,31	0,50	0,44	0,31	0,25	0,44	0,31
	Keterangan	cukup	cukup	baik	cukup	baik	jelek	jelek	baik	cukup	baik	baik	cukup	cukup	baik	cukup
Reliabilitas	P	0,75	0,75	0,34	0,50	0,25	0,16	0,19	0,47	0,34	0,44	0,66	0,53	0,44	0,28	0,16
	Q	0,25	0,25	0,66	0,50	0,75	0,84	0,81	0,53	0,66	0,56	0,34	0,47	0,56	0,72	0,84
	Pq	0,19	0,19	0,23	0,25	0,19	0,13	0,15	0,25	0,23	0,25	0,23	0,25	0,25	0,20	0,13
	Σpq	5,38														
	Vt	23,94														
	r _{ll}	0,80	r _{hitung} > r _{tabel} = reliabel													
Keterangan	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai

No.	Kode Siswa	Nomor Soal									
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	UC-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-29	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
4	UC-01	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
5	UC-05	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
6	UC-18	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
7	UC-06	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
8	UC-32	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
9	UC-31	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
10	UC-03	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
11	UC-04	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
12	UC-09	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
13	UC-10	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
14	UC-11	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
15	UC-14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
16	UC-16	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
17	UC-30	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
18	UC-17	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
19	UC-22	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
20	UC-28	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
21	UC-24	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
22	UC-08	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
23	UC-21	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
24	UC-15	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
25	UC-19	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
26	UC-07	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
27	UC-12	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
28	UC-23	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
29	UC-13	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0

No.	Kode Siswa	Nomor Soal									
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
30	UC-25	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
31	UC-27	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
32	UC-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Validitas	N	17	11	10	18	18	13	19	22	23	9
	P	0,53	0,34	0,31	0,56	0,56	0,41	0,59	0,69	0,72	0,28
	Q	0,47	0,66	0,69	0,44	0,44	0,59	0,41	0,31	0,28	0,72
	Mp	12,88	14,45	13,00	12,78	12,11	14,62	11,74	12,86	12,43	14,89
	Mt	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25
	St	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89
	r _{pbis}	0,36	0,47	0,24	0,35	0,20	0,57	0,12	0,49	0,39	0,47
	r _{tabel}	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349
Keterangan	Valid	Valid	Tdk Valid	Valid	Tdk Valid	Valid	Tdk Valid	Valid	Valid	Valid	
Tingkat Kesukaran	P	0,53	0,34	0,31	0,56	0,56	0,41	0,59	0,69	0,72	0,28
	keterangan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sangat baik	Sukar
Daya Pembeda	BA	12,00	8,00	6,00	11,00	9,00	10,00	10,00	14,00	14,00	7,00
	BB	5,00	3,00	4,00	7,00	9,00	3,00	9,00	8,00	9,00	2,00
	JA	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
	JB	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
	D	0,438	0,313	0,125	0,250	0,000	0,438	0,063	0,375	0,313	0,313
	Keterangan	baik	cukup	jelek	cukup	jelek	baik	jelek	cukup	cukup	cukup
Reliabilitas	P	0,53	0,34	0,31	0,56	0,56	0,41	0,59	0,69	0,72	0,28
	Q	0,47	0,66	0,69	0,44	0,44	0,59	0,41	0,31	0,28	0,72
	Pq	0,25	0,23	0,21	0,25	0,25	0,24	0,24	0,21	0,20	0,20
	Σpq										
	Vt										
	r ₁₁										
Keterangan		Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai

Lampiran 8

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL

Rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

keterangan:

r = koefisien korelasi biserial

M_p = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

M_t = rata-rata skor seluruh siswa

S_t = standar deviasi total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = 1-p

Kriteria

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan valid.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1 tema bunyi dan pendengaran. Selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama sehingga diperoleh hasil sesuai tabel hasil analisis uji coba soal tema bunyi dan pendengaran.

No	Kode	Butir Soal No. 1 (X)	Skor Total (Y)	XY
1	UC-02	1	23	23
2	UC-20	1	20	20
3	UC-29	1	20	20
4	UC-01	1	17	17
5	UC-05	1	17	17
6	UC-18	1	17	17
7	UC-06	0	16	0
8	UC-32	1	15	15
9	UC-31	1	15	15
10	UC-03	1	14	14
11	UC-04	1	13	13
12	UC-09	1	12	12
13	UC-10	1	12	12
14	UC-11	1	11	11
15	UC-14	1	11	11
16	UC-16	1	11	11
17	UC-30	1	10	10
18	UC-17	0	9	0
19	UC-22	1	9	9
20	UC-28	1	9	9
21	UC-24	1	8	8

No	Kode	Butir Soal No. 1 (X)	Skor Total (Y)	XY
22	UC-08	1	8	8
23	UC-21	0	7	0
24	UC-15	1	7	7
25	UC-19	0	7	0
26	UC-07	1	7	7
27	UC-12	0	7	0
28	UC-23	1	6	6
29	UC-13	0	6	0
30	UC-25	0	6	0
31	UC-27	0	5	0
32	UC-26	1	5	5
Jumlah		24	360	297

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}}$$

$$M_p = \frac{297}{24}$$

$$M_p = 12,375$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$M_t = \frac{360}{32}$$

$$M_t = 11,25$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada nomor 1}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$p = \frac{24}{32}$$

$$p = 0,75$$

$$q = 1-0,75$$

$$q = 0,25$$

$$S_t = 4,89$$

$$r_{pbis} = \frac{12,375-11,25}{4,89} \sqrt{\frac{0,75}{0,25}}$$

$$r_{pbis} = 0,40$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n=32$, maka diperoleh $r_{(0,95)(32)} = 0,349$. Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal nomor 1 tersebut valid.

Lampiran 9**PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL****Rumus:**

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

keterangan:

P = Tingkat kesukaran.

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul.

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Kriteria:

Indeks P	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,30 - 0,70	Sedang
0,70 - 1,00	Mudah

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1 tema bunyi dan pendengaran. Selanjutnya, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama sehingga diperoleh hasil sesuai tabel hasil analisis uji coba soal tema bunyi dan pendengaran.

No.	Kelompok Atas		Kelompok Bawah		
	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC-02	1	17	UC-30	1
2	UC-20	1	18	UC-17	0
3	UC-29	1	19	UC-22	1
4	UC-01	1	20	UC-28	1
5	UC-05	1	21	UC-24	1
6	UC-18	1	22	UC-08	1
7	UC-06	0	23	UC-21	0
8	UC-32	1	24	UC-15	1
9	UC-31	1	25	UC-19	0
10	UC-03	1	26	UC-07	1
11	UC-04	1	27	UC-12	0
12	UC-09	1	28	UC-23	1
13	UC-10	1	29	UC-13	0
14	UC-11	1	30	UC-25	0
15	UC-14	1	31	UC-27	0
16	UC-16	1	32	UC-26	1
Jumlah		15	Jumlah		9

$$P = \frac{24}{32}$$

$$P = 0,75$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah.

Lampiran 10**PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL****Rumus:**

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

keterangan:

D = daya pembeda butir

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P adalah indeks kesukaran)

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria:

No.	Kelompok Atas		Kelompok Bawah		
	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC-02	1	17	UC-30	1
2	UC-20	1	18	UC-17	0
3	UC-29	1	19	UC-22	1
4	UC-01	1	20	UC-28	1
5	UC-05	1	21	UC-24	1
6	UC-18	1	22	UC-08	1
7	UC-06	0	23	UC-21	0
8	UC-32	1	24	UC-15	1
9	UC-31	1	25	UC-19	0
10	UC-03	1	26	UC-07	1
11	UC-04	1	27	UC-12	0
12	UC-09	1	28	UC-23	1
13	UC-10	1	29	UC-13	0
14	UC-11	1	30	UC-25	0
15	UC-14	1	31	UC-27	0
16	UC-16	1	32	UC-26	1
	Proporsi	0,9375	Proporsi	0,5625	

DP = P_A-P_B

DP = 0,9375 – 0,5625

DP = 0,375

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda cukup.

Lampiran 11**PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL****Rumus:**

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

keterangan :

r_{11} = reliabilitas soal secara keseluruhan.

S^2 = Standar deviasi dari tes

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab dengan salah

n = jumlah butir soal.

Kriteria:

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan reliabel.

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= pq_1 + pq_2 + pq_3 + \dots + pq_{25} \\ &= 0,19 + 0,19 + 0,23 + \dots + 0,20 \\ &= 5,38 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{130366 - \frac{(360)^2}{32}}{32} = 23,94$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{25}{25-1} \right) \left(\frac{23,94 - 5,38}{23,94} \right) \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 32$, maka diperoleh $r_{(0,95)(32)} = 0,349$.

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal tema bunyi dan pendengaran berada dalam kategori reliabel.

Lampiran 12

**REKAPITULASI HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF TEMA
BUNYI DAN PENDENGARAN**

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kriteria
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,49	Valid	0,75	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai
2	0,43	Valid	0,75	Mudah	0,25	Cukup	Dibuang
3	0,70	Valid	0,34	Sukar	0,56	Baik	Dipakai
4	0,45	Valid	0,50	Sedang	0,38	Cukup	Dipakai
5	0,75	Valid	0,25	Sukar	0,50	Baik	Dipakai
6	0,53	Valid	0,16	Sukar	0,19	Jelek	Dibuang
7	0,20	Tidak Valid	0,19	Sukar	0,13	Jelek	Dibuang
8	0,49	Valid	0,47	Sedang	0,44	Baik	Dipakai
9	0,36	Valid	0,34	Sedang	0,31	Cukup	Dipakai
10	0,61	Valid	0,44	Sedang	0,50	Baik	Dipakai
11	0,46	Valid	0,66	Sedang	0,44	Baik	Dipakai
12	0,38	Valid	0,53	Sedang	0,31	Cukup	Dibuang
13	0,46	Valid	0,44	Sedang	0,25	Cukup	Dibuang
14	0,50	Valid	0,28	Sukar	0,44	Baik	Dipakai
15	0,55	Valid	0,16	Sukar	0,31	Cukup	Dipakai
16	0,41	Valid	0,53	Sedang	0,44	Baik	Dipakai
17	0,51	Valid	0,34	Sedang	0,31	Cukup	Dipakai
18	0,28	Tidak Valid	0,31	Sedang	0,13	Jelek	Dibuang
19	0,41	Valid	0,56	Sedang	0,25	Cukup	Dibuang
20	0,26	Tidak Valid	0,56	Sedang	0,00	Jelek	Dibuang
21	0,61	Valid	0,41	Sedang	0,44	Baik	Dipakai
22	0,81	Tidak Valid	0,59	Sedang	0,06	Jelek	Dibuang
23	0,57	Valid	0,69	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai
24	0,47	Valid	0,72	Mudah	0,31	Cukup	Dibuang
25	0,50	Valid	0,28	Sukar	0,31	Cukup	Dipakai

Lampiran 13

DATA NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) GANJIL IPA**TAHUN AJARAN 2014/2015**

No	Kode Siswa	Kelas	
		VIII A	VIII B
1	S-01	82,50	72,00
2	S-02	82,25	63,00
3	S-03	81,25	72,25
4	S-04	83,50	66,00
5	S-05	88,25	73,75
6	S-06	85,00	75,25
7	S-07	81,75	80,00
8	S-08	82,50	62,25
9	S-09	83,75	77,50
10	S-10	86,50	70,00
11	S-11	89,00	81,50
12	S-12	86,25	68,75
13	S-13	87,75	69,00
14	S-14	80,25	71,00
15	S-15	84,00	77,00
16	S-16	82,25	81,50
17	S-17	90,25	85,25
18	S-18	79,25	68,75
19	S-19	86,75	68,50
20	S-20	80,50	68,50
21	S-21	87,00	70,00
22	S-22	89,00	70,25
23	S-23	80,00	66,00
24	S-24	79,50	73,75

No	Kode Siswa	Kelas	
		VIII A	VIII B
25	S-25	86,00	70,00
26	S-26	83,75	74,25
27	S-27	86,25	84,50
28	S-28	82,50	74,00
29	S-29	82,00	68,50
30	S-30	82,50	72,50
31	S-31	82,00	72,50
32	S-32	84,50	72,00
33	S-33	81,25	72,50
	Max	90,25	85,25
	Min	79,25	62,25
	Rentang	11,00	23,00
	n kelas	6	6
	p kelas	1,833	3,833
	Rerata	83,93	72,50
	S	3	5
	n	33	33

Lampiran 14

UJI HOMOGENITAS

NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER KELAS VIII A DAN VIII B

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

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

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Kriteria : H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha(nb-1);(nk-1)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas VIII A	Kelas VIII B
Jumlah	2.770	2.393
N	33	33
rata-rata	84	73
S	3	6
S ²	9	36

Berdasarkan rumus diperoleh:

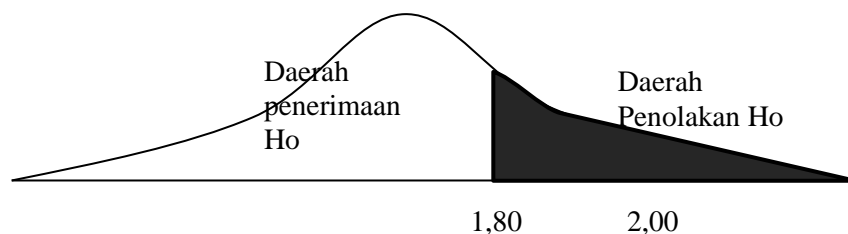
$$F = \frac{6}{3} = 2,00$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = 33-1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = 33-1 = 32$$

$$F_{(0,025)(32;32)} = 1,80$$



Karena F berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak sama (tidak homogen).

Lampiran 15

SOAL PRETES BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF

Sekolah : SMP Negeri 3 Ungaran
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi Pokok : Bunyi dan Pendengaran
 Alokasi Waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Kerjakan soal pada lembar jawab yang tersedia
- Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada kolom yang disediakan.
- Berilah tanda sialang (X) pada huruf A, B, C, atau D pada jawaban yang dianggap paling tepat!
- Bila jawaban salah atau ingin memperbaiki, lakukan sebagai berikut:
 Pilihan semula : ~~A~~ b c d
 Jawaban A salah diganti D
 Dibetulkan menjadi : ~~A~~ b c ~~D~~
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.

Setelah melalui penelitian, didapatkan hasil frekuensi pendengaran sebagai berikut:

Spesies Animalia	Skala Pendengaran
Manusia	20 Hz - 17 kHz
Anjing	20 Hz - 30 kHz
Paus	40 Hz - 80 kHz
Burung Finch	100 Hz - 15 kHz
Kelelawar	20 Hz - 160 kHz

- Berdasarkan tabel di atas yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah... .
 - Paus dan Kelelawar
 - Burung Finch dan Anjing
 - Manusia dan Burung Finch
 - Anjing dan Manusia

Perhatikan gambar 1 di bawah ini!



A



B



C



D

2. Kecepatan rambat bunyi bergantung dari medium yang dilaluinya. Dari gambar tersebut urutan kecepatan rambat bunyi dari yang tertinggi hingga terendah yang tepat adalah... .
- A-C-B
 - A-B-C-D
 - D-A-B-C
 - B-C-A

3. Saat makan ceriping ketela, Icha mendengar suara gemulutuk pada mulutnya. Pernyataan paling tepat untuk menjelaskan peristiwa tersebut adalah... .
- Bunyi yang terbentuk merambat melalui rangka yang merupakan zat padat sehingga menghantarkan bunyi dengan baik.
 - Gesekan antara gigi bagian atas dan bawah sangat besar sehingga terjadilah bunyi.
 - Jarak antara gigi dan telinga sangat dekat sehingga terdengar bunyi dengan baik.
 - Gigi tersusun atas email yang sangat kokoh sehingga terbentuk bunyi yang keras.

4. Pak Seto setia mendengarkan siaran campursari RRI Semarang untuk menghibur para pelanggan warungnya yang sedang makan. Saat itu, warung Pak Seto lumayan banyak orang sehingga volume radionya diperbesar. Besaran-besaran yang berubah pada radio saat volume diperbesar adalah... .
- Frekuensi, amplitudo, nada, kuat bunyi, tinggi nada.
 - Amplitudo, frekuensi, dan nada.
 - Amplitudo dan kuat bunyi.
 - Amplitudo, kuat bunyi, dan nada.

Alasan :volume diperbesar berarti memperkuat kuat bunyi yang bergantung pada amplitudo. Sedangkan frekuensi, nada, maupun tinggi nada tetap.

5. Pada *recorder soprano* semakin tinggi lubang yang terbuka, semakin tinggi nada yang dihasilkan. Bila tersedia 5 botol yang sama kemudian diberi air dengan tinggi sebagai berikut :

Botol	Tinggi air (cm)
I	2 cm
II	4 cm
III	6 cm
IV	8 cm
V	10 cm

Kemudian diketukkan dengan sendok hingga menghasilkan nada. Bila nada rendah dimisalkan do, nada kedua re, dan seterusnya, maka untuk menghasilkan nada re, sol, mi, fa, dan do maka botol yang diketuk adalah... .

- IV, I, III, II, V
- I, II, III, IV, V
- II, V, III, IV, I
- II, III, IV, V, I

Perhatikan gambar di bawah ini untuk mengerjakan soal nomor 6-7!



1



2

- Marsenne menjelaskan hubungan antara frekuensi dengan tinggi nada. Pada gitar, faktor apa saja yang bisa mempengaruhi frekuensi?
 - Panjang senar, jumlah senar, tebal senar, dan besar lubang gitar.
 - Jumlah senar, besar tegangan senar, dan luas penampang senar.
 - Panjang senar, luas penampang senar, besar tegangan senar, dan massa senar.
 - Panjang senar dan tekanan pada senar.

- Berdasarkan gambar di atas, pernyataan yang benar adalah... .
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 lebih lemah daripada nomor 2
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 dan 2 sama tinggi
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih tinggi daripada nomor 1
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih rendah daripada nomor 1

Bacaan untuk soal nomor 8.

Awan terlihat mendung menandakan akan turun hujan. Saat itu Ana sedang dibalik jendela melihat gerakan awan. Tiba-tiba terjadi kilat dan Ana pun segera lari mencari Ibunya. Dua sekon setelah kilat terjadi barulah terdengar bunyi guntur. Ketika terjadi guntur, kaca-kaca rumah Ana ikut bergetar.

8. Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan terjadinya kilat terlebih dahulu baru terdengar bunyi guntur adalah... .
- Hukum alam karena kilat sebagai tanda akan terdengarnya bunyi guntur.
 - Kilat merupakan gelombang cahaya yang merambat lebih cepat daripada gelombang bunyi.
 - Gelombang bunyi terjadi karena adanya getaran, kilatlah yang membuat getaran tersebut sehingga terdengar bunyi guntur.
 - Kilat dan bunyi termasuk gelombang elektromagnetik.

Perhatikan gambar roket di bawah ini untuk menjawab soal nomor 9-10!



Sumber : gamblang.blogspot.com

9. Setiap roket mengalami resonansi. Bagaimana terjadinya resonansi pada roket?
- Saat roket hendak meluncur, terjadi getaran yang sangat hebat sehingga membuat resonansi benda-benda di luar roket.
 - Saat roket meluncur terjadi resonansi karena adanya frekuensi suara yang mampu menggetarkan tubuh roket ke atas.
 - Resonansi pada roket terjadi karena getaran mesin yang membuat badan roket naik.
 - Saat roket akan meluncur terjadi getaran yang sangat hebat yang akan masuk ke dalam ruang-ruang kosong pada roket.

10. Apa dampak buruk terjadinya resonansi pada roket itu sendiri? Bagaimana solusinya?
- Suara roket terdengar lebih keras yang dapat merusak indera pendengaran manusia di dalam roket sehingga saat peluncuran menggunakan teknologi jarak jauh untuk mengendalikan roket.

- b. Resonansi pada roket yang sangat hebat mengakibatkan bagian-bagian tubuh roket lepas sehingga butuh teknik dan peralatan untuk mengurangi resonansi tersebut.
- c. Resonansi mengakibatkan mesin-mesin roket turut bergetar dan dapat lepas sehingga butuh pengait yang sangat kuat.
- d. Resonansi mengakibatkan getaran pada badan roket yang mengganggu kelancaran dalam peluncuran sehingga dibutuhkan alat penstabil.

Wacana untuk nomor 11-12.

Pak Salim harus menggali sumur sedalam 6 meter untuk mendapatkan sumber air. Ditengah penggalian sumur, Angga memanggil Pak Salim untuk beristirahat dulu. Suara Angga membutuhkan waktu 0,01 sekon untuk dapat diterima Pak Salim. Selain mendengar jawaban dari Pak Salim, Angga juga mendengar suaranya sendiri.

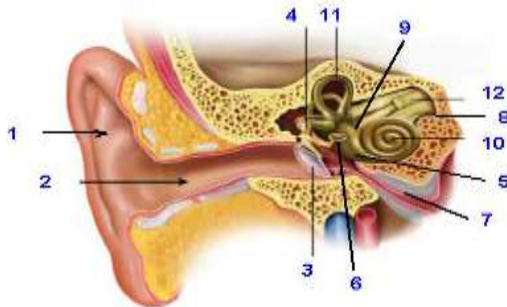
11. Mengapa Angga mendengar suaranya sendiri ketika memanggil Pak Salim di dalam sumur?
 - a. Suara Angga dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur.
 - b. Suara Angga merambat lewat dinding sumur hingga terdengar oleh Angga.
 - c. Frekuensi bunyi Angga diperkuat oleh dinding sumur.
 - d. Amplitudo bunyi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

12. Apakah Pak Salim sudah menemukan sumber air bila cepat rambat bunyi 340 m/s?
 - a. Sudah karena telah mencapai 6 meter.
 - b. Sudah karena telah mencapai 8,5 meter.
 - c. Belum karena kedalaman baru 3,4 meter.
 - d. Belum karena kedalaman baru mencapai 4 meter.

13. Pak Junaedi seorang nelayan menggunakan sistem sonar untuk mengetahui keberadaan ikan-ikan di dalam laut. Sistem sonar yang digunakan Pak Junaedi menghasilkan frekuensi ultrasonik sebesar 25.000 Hz dengan panjang gelombang sebesar 5 cm. Apabila gelombang ultrasonik menggetarkan kapal dengan membutuhkan waktu 4 sekon. Pada kedalaman berapakah ikan-ikan di laut tersebut...
 - a. 250 m
 - b. 1250 m

- c. 2500 m
- d. 5000 m

Perhatikan gambar bagian-bagian telinga berikut ini untuk menjawab nomor 14!



14. Dari gambar tersebut, mekanisme pendengaran yang tepat adalah... .
- a. Daun telinga, koklea, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, saraf pendengaran, otak.
 - b. Daun telinga, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.
 - c. Daun telinga, gendang telinga, rongga telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.
 - d. Daun telinga, saraf telinga, koklea, tulang pendengaran, saraf pendengaran, otak.

15. Organ apakah pada telinga yang mengalami gangguan saat kita mendengar bunyi dari earphone atau headset lebih dari 20 menit dengan volume yang kencang? Bagaimana solusinya?
- a. Koklea, solusi yaitu dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.
 - b. Gendang telinga, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.
 - c. Gendang telinga, solusi dengan tidak sama sekali memakai earphone maupun headset.
 - d. Tulang pendengaran, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.

**KISI-KISI SOAL *POSTTEST* TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN
KELAS VIII**

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari

1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

1.3 Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

Indikator	Kompetensi Kognitif						Indikator Berpikir Kritis					Kunci Jawaban
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	1	2	3	4	5	
1. Membedakan dengan cermat infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik.				3			√					a
2. Memaparkan karakteristik gelombang bunyi dengan cermat dan percaya diri .				4			√					d
				5					√			a
			6					√				c
						7					√	a
3. Menunjukkan dengan kritis gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari.			10				√					c
				11					√			d
				12						√		b

Indikator	Kompetensi Kognitif						Indikator Berpikir Kritis					Kunci Jawaban
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	1	2	3	4	5	
			8							√		d
						9				√		b
4. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi dengan disiplin dan teliti .			13				√					a
				14							√	c
5. Memberikan contoh dengan kreatif dan logis pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.			15								√	c
6. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya dengan teliti dan cermat				1							√	a
7. Menjelaskan dengan kritis dan percaya diri proses pendengaran pada manusia.				2			√					a

Keterangan indikator berpikir kritis :

1. Memberi penjelasan sederhana
2. Membangun keterampilan dasar
3. Menyimpulkan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut
5. Strategi dan teknik

Lampiran 17

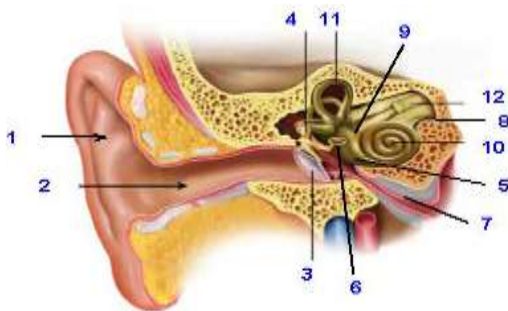
SOAL POSTTEST BERPIKIR KRITIS DAN KOGNITIF

Sekolah : SMP Negeri 3 Ungaran
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi Pokok : Bunyi dan Pendengaran
 Alokasi Waktu : 30 menit

Petunjuk :

- Kerjakan soal pada lembar jawab yang tersedia
- Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada kolom yang disediakan.
- Berilah tanda sialang (X) pada huruf A, B, C, atau D pada jawaban yang dianggap paling tepat!
- Bila jawaban salah atau ingin memperbaiki, lakukan sebagai berikut:
 Pilihan semula ✕ : a b c d
 Jawaban A salah diganti D
 Dibetulkan menjadi ✕ : a b ✕ d
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.

Perhatikan gambar bagian-bagian telinga berikut ini untuk menjawab nomor 1!



- Dari gambar tersebut, mekanisme pendengaran yang tepat adalah... .
 - Daun telinga, koklea, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, saraf pendengaran, otak.
 - Daun telinga, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.
 - Daun telinga, gendang telinga, rongga telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.
 - Daun telinga, saraf telinga, koklea, tulang pendengaran, saraf pendengaran, otak.

- Organ apakah pada telinga yang mengalami gangguan saat kita mendengar bunyi dari earphone atau headset lebih dari 20 menit dengan volume yang kencang? Bagaimana solusinya?
 - Koklea, solusi yaitu dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.
 - Gendang telinga, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.

- c. Gendang telinga, solusi dengan tidak sama sekali memakai earphone maupun headset.
- d. Tulang pendengaran, solusi dengan mengurangi penggunaan earphone maupun headset.

Setelah melalui penelitian, didapatkan hasil frekuensi pendengaran sebagai berikut:

Spesies Animalia	Skala Pendengaran
Manusia	20 Hz - 17 kHz
Anjing	20 Hz - 30 kHz
Paus	40 Hz - 80 kHz
Burung Finch	100 Hz - 15 kHz
Kelelawar	21 z - 160 kHz

3. Berdasarkan tabel di atas yang dapat mendengarkan bunyi ultrasonik adalah... .
- a. Paus dan Kelelawar
 - b. Burung Finch dan Anjing
 - c. Manusia dan Burung Finch
 - d. Anjing dan Manusia

Perhatikan gambar di bawah ini!



A



B



C



D

4. Kecepatan rambat bunyi bergantung dari medium yang dilaluinya. Dari gambar tersebut urutan kecepatan rambat bunyi dari yang tertinggi hingga terendah yang tepat adalah... .
- a. A-C-B
 - b. A-B-C-D
 - c. D-A-B-C
 - d. B-C-A

5. Saat makan ceriping ketela, Icha mendengar suara gemulutuk pada mulutnya. Pernyataan paling tepat untuk menjelaskan peristiwa tersebut adalah... .
- Bunyi yang terbentuk merambat melalui rangka yang merupakan zat padat sehingga menghantarkan bunyi dengan baik.
 - Gesekan antara gigi bagian atas dan bawah sangat besar sehingga terjadilah bunyi.
 - Jarak antara gigi dan telinga sangat dekat sehingga terdengar bunyi dengan baik.
 - Gigi tersusun atas email yang sangat kokoh sehingga terbentuk bunyi yang keras.

6. Pak Seto setia mendengarkan siaran campursari RRI Semarang untuk menghibur para pelanggan warungnya yang sedang makan. Saat itu, warung Pak Seto lumayan banyak orang sehingga volume radionya diperbesar. Besaran-besaran yang berubah pada radio saat volume diperbesar adalah... .
- Frekuensi, amplitudo, nada, kuat bunyi, tinggi nada.
 - Amplitudo, frekuensi, dan nada.
 - Amplitudo dan kuat bunyi.
 - Amplitudo, kuat bunyi, dan nada.

7. Pada *recorder soprano* semakin tinggi lubang yang terbuka, semakin tinggi nada yang dihasilkan. Bila tersedia 5 botol yang sama kemudian diberi air dengan tinggi sebagai berikut :

Botol	Tinggi air (cm)
I	2 cm
II	4 cm
III	6 cm
IV	8 cm
V	10 cm

Kemudian diketukkan dengan sendok hingga menghasilkan nada. Bila nada rendah dimisalkan do, nada kedua re, dan seterusnya, maka untuk menghasilkan nada re, sol, mi, fa, dan do maka botol yang diketuk adalah... .

- IV, I, III, II, V
- I, II, III, IV, V
- II, V, III, IV, I
- II, III, IV, V, I

Perhatikan gambar roket di bawah ini untuk menjawab soal nomor 8-9!



Sumber : gamblang.blogspot.com

8. Setiap roket mengalami resonansi. Bagaimana terjadinya resonansi pada roket?
- Saat roket hendak meluncur, terjadi getaran yang sangat hebat sehingga membuat resonansi benda-benda di luar roket.
 - Saat roket meluncur terjadi resonansi karena adanya frekuensi suara yang mampu menggetarkan tubuh roket ke atas.
 - Resonansi pada roket terjadi karena getaran mesin yang membuat badan roket naik.
 - Saat roket akan meluncur terjadi getaran yang sangat hebat yang akan masuk ke dalam ruang-ruang kosong pada roket.

9. Apa dampak buruk terjadinya resonansi pada roket itu sendiri? Bagaimana solusinya?
- Suara roket terdengar lebih keras yang dapat merusak indera pendengaran manusia di dalam roket sehingga saat peluncuran menggunakan teknologi jarak jauh untuk mengendalikan roket.
 - Resonansi pada roket yang sangat hebat mengakibatkan bagian-bagian tubuh roket lepas sehingga butuh teknik dan peralatan untuk mengurangi resonansi tersebut.
 - Resonansi mengakibatkan mesin-mesin roket turut bergetar dan dapat lepas sehingga butuh pengait yang sangat kuat.
 - Resonansi mengakibatkan getaran pada badan roket yang mengganggu kelancaran dalam peluncuran sehingga dibutuhkan alat penstabil.

Perhatikan gambar di bawah ini untuk mengerjakan soal nomor 10-11!



1



2

10. Marsenne merumuskan hubungan antara frekuensi dengan tinggi nada. Pada gitar, faktor apa saja yang bisa mempengaruhi frekuensi?
- Panjang senar, jumlah senar, tebal senar, dan besar lubang gitar.
 - Jumlah senar, besar tegangan senar, dan luas penampang senar.
 - Panjang senar, luas penampang senar, besar tegangan senar, dan massa senar.
 - Panjang senar dan tekanan pada senar.

11. Berdasarkan gambar di atas, pernyataan yang benar adalah... .
- Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 lebih lemah daripada nomor 2
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 1 dan 2 sama tinggi
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih tinggi daripada nomor 1
 - Bunyi gitar yang dihasilkan nomor 2 lebih rendah daripada nomor 1

Bacaan untuk nomor 12.

Awan terlihat mendung menandakan akan turun hujan. Saat itu Ana sedang dibalik jendela melihat gerakan awan. Tiba-tiba terjadi kilat dan Ana pun segera lari mencari ibunya. Dua sekon setelah kilat terjadi barulah terdengar bunyi guntur. Ketika terjadi guntur, kaca-kaca rumah Ana ikut bergetar.

12. Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan terjadinya kilat terlebih dahulu baru terdengar bunyi guntur adalah... .
- Hukum alam karena kilat sebagai tanda akan terdengarnya bunyi guntur.
 - Kilat merupakan gelombang cahaya yang merambat lebih cepat daripada gelombang bunyi.
 - Gelombang bunyi terjadi karena adanya getaran, kilatlah yang membuat getaran tersebut sehingga terdengar bunyi guntur.
 - Kilat dan bunyi termasuk gelombang elektromagnetik.

Wacana untuk nomor 13-14.

Pak Salim harus menggali sumur sedalam 6 meter untuk mendapatkan sumber air. Ditengah penggalian sumur, Angga memanggil Pak Salim untuk beristirahat dulu. Suara Angga membutuhkan waktu 0,01 sekon untuk dapat diterima Pak Salim. Selain mendengar jawaban dari Pak Salim, Angga juga mendengar suaranya sendiri.

13. Mengapa Angga mendengar suaranya sendiri ketika memanggil Pak Salim di dalam sumur?
- Suara Angga dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur.
 - Suara Angga merambat lewat dinding sumur hingga terdengar oleh Angga.
 - Frekuensi bunyi Angga diperkuat oleh dinding sumur.
 - Amplitudo bunyi semakin bertambah setelah mencapai dinding pantul.

14. Apakah Pak Salim sudah menemukan sumber air bila cepat rambat bunyi 340 m/s?
- Sudah karena telah mencapai 6 meter.
 - Sudah karena telah mencapai 8,5 meter.
 - Belum karena kedalaman baru 3,4 meter.
 - Belum karena kedalaman baru mencapai 4 meter.

15. Pak Junaedi seorang nelayan menggunakan sistem sonar untuk mengetahui keberadaan ikan-ikan di dalam laut. Sistem sonar yang digunakan Pak Junaedi menghasilkan frekuensi ultrasonik sebesar 25.000 Hz dengan panjang gelombang sebesar 5 cm. Apabila gelombang ultrasonik menggetarkan kapal dengan membutuhkan waktu 4 sekon. Pada kedalaman berapakah ikan-ikan di laut tersebut... .
- 250 m
 - 1250 m
 - 2500 m
 - 5000 m

Lampiran 18

KUNCI JAWABAN POSTTEST

1. b

Alasan: Alasan : bunyi berasal dari luar yang diterima oleh daun telinga kemudian disalurkan melewati rongga telinga, kemudian menuju gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, otak.

2. a

Alasan: koklea karena terjadi proses perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Sel-sel rambut getar yang harusnya mentransmisi suara mekanik menjadi rusak.

3. a

Alasan: bunyi ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi diatas 20 kHz sehingga pada tabel yang dapat mendengar bunyi ultrasonik adalah anjing, paus, dan kelelawar.

4. d

Alasan: cepat rambat bunyi akan semakin cepat dari medium padat karena antar partikel sangat rapat, kemudian medium zat cair agak renggang, dan medium udara sangat renggang.

5. a

Alasan: rangka merupakan zat padat yang menjadi medium bunyi yang baik.

6. c

Alasan: volume diperbesar berarti memperkuat kuat bunyi yang bergantung pada amplitudo. Sedangkan frekuensi, nada, maupun tinggi nada tetap

7. a

Alasan: Semakin banyak air (tinggi air) dalam botol maka nada yang dihasilkan semakin rendah. Begitupun sebaliknya. Sehingga nada do, re, mi, fa, sol berturut-turut pada gelas V, IV, III, II, I.

8. d

Alasan: Saat roket akan meluncur terjadi getaran yang sangat hebat yang akan masuk ke dalam ruang-ruang kosong pada roket.

9. b

Alasan: Resonansi pada roket mengakibatkan ikut bergetarnya benda di

dalam roket dan bila berfrekuensi tinggi maka akan terjadi ledakan sehingga dibutuhkan peredam untuk mengurangi resonansi tersebut.

10. c

Alasan: frekuensi dapat dipengaruhi oleh panjang senar, semakin panjang semakin kecil frekuensinya. Semakin luas penampang senar, semakin kecil frekuensinya. Semakin besar tegangan senar, semakin besar pula frekuensinya, dan semakin besar massa senar semakin kecil frekuensinya.

11. d

Alasan: Pada gambar yang berpengaruh yaitu panjang senar. Semakin panjang senar maka semakin rendah frekuensi.

12. b

Alasan: Gelombang cahaya merambat lebih cepat daripada bunyi. Kecepatan cahaya 3×10^8 m/s sedangkan cepat rambat bunyi 340 m/s.

13. a

Alasan: Suara Angga dapat dipantulkan oleh dinding sumur.

14. c

Alasan: $S = v \times t = 340 \text{ m/s} \times 0,01 \text{ s} = 3,4 \text{ m}$
Sumber air akan ditemukan pada kedalaman 6 meter.

15. d

Alasan: $v = \lambda \times f = 25000 \text{ Hz} \times 0,05 \text{ cm}$
 $= 1250 \text{ m/s}$.

$S = v \times (t/2) = 1250 \text{ m/s} \times (4/2) \text{ s}$
 $= 1250 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 2500 \text{ m}$.

Penilaian dengan skor:

- 1 : Siswa tidak mampu menganalisis soal
- 2 : Siswa mampu menganalisis soal tetapi kurang tepat
- 3 : Siswa mampu menganalisis soal tetapi tidak dapat menyelesaikan jawaban dengan tepat.
- 4 : Siswa mampu menganalisis soal dan menyelesaikannya tetapi tidak runtut.
- 5 : Siswa mampu menganalisis soal hingga menyelesaikannya dengan runtut, logis, dan tepat.

Lampiran 19

**CONTOH LEMBAR JAWAB SOAL PRETEST SISWA
KELAS VIII A**

9 60
29 38,67

**Lembar Jawab Soal Pretes
Tema Bunyi dan Pendengaran**

Nama : Khalifa Rahma Syipani
Kelas : VIII A
Nomor : 17

1. b c d

3 Alasan: Karena bunyi Ultrasonik yaitu skala pendengaran yang tinggi dan skalanya yang naik misal 20 Hz - 160 kHz yang terdapat pada kelelawar & ikan paus

2. a c

2 Alasan: Urutannya yaitu A, B, C, D karena D adalah ruang hampa, yang tidak terdapat udara, jadi kecepatannya rendah

3. a b d

2 Alasan: jaraknya yang dekat, menyebabkan suaranya terdengar dan antara mulut & telinga terdapat penghubung

4. a b d

4 Alasan: Karena volume sebanding dengan amplitudo dan kuat bunyi, apabila volume diperbesar, maka amplitudo dan kuat bunyi semakin tinggi

5. b c d

5 Alasan: ketika botol diisi air semakin banyak, maka semakin sedikit suara yang dihasilkan karena udara di air yang banyak sedikit sehingga suaranya pun sedikit. Maka urutan nada re, sol, mi, Fa, do terdapat pada botol 4, 1, 3, 2, 5

6. a d

3 Alasan: Massa senar memengaruhi, karena semakin massanya banyak, maka senar susah dipetik

7. b c d

4 Alasan: Karena kata pira, semakin dekat ke yang arah ngencangin senar semakin nyaring suaranya

8. a c d

Alasan: gelombang bunyi kecepataannya lebih rendah daripada kecepatan gelombang cahaya. Jadi kilat lebih duluterlihat daripada bunyinya

9. a b c d

Alasan:

10. b c d

Alasan: b

11. b c d

Alasan:

12. b c d

Alasan: $6m \times \frac{100}{1} s$ ($v = \frac{s}{t}$) = $v = 6m : \frac{1}{100} s$
 = $600 \frac{m}{s}$ = sudah mencapai $340 \frac{m}{s}$

13. a b d

Alasan:

14. a c d

Alasan:

15. a b d

Alasan: karena jika memakai earphone maka semakin dekat ke telinga

Lampiran 20

**CONTOH LEMBAR JAWAB SOAL PRETEST SISWA
KELAS VIII B**

7 46,67
14 18,67

**Lembar Jawab Soal Pretes
Tema Bunyi dan Pendengaran**

Nama : FIQIH HIDAYAH
Kelas : VIII B
Nomor : 17

1. ~~a~~ b c ~~d~~

Alasan: karena bunyi ultrasonik ~~adalah~~ lebih dari 20 Hz

3

2. a ~~b~~ c d

Alasan:

3. a b ~~c~~ d

Alasan: karena jarak antara sumber bunyi dengan pendengar sangat mempengaruhi volume bunyi

1

4. a b ~~c~~ d

Alasan: volume diperbesar berarti memperkuat kuat bunyi yang bergantung pada amplitudo. Sedangkan frekuensi, nada, maupun tinggi nada tetap

5

5. ~~a~~ b c d

Alasan: karena semakin ~~sedikit~~ ^{pendah} air yg ada didalamnya maka semakin tinggi lubang yang terbuka.

5

6. a b ~~c~~ d

Alasan:

7. a b c ~~d~~

Alasan:

8. a c d

Alasan :

9. a b c

Alasan :

10. b c d

Alasan :

11. a c d

Alasan :

12. b c d

Alasan :

13. a b c

Alasan :

14. a c d

Alasan :

15. a b d

Alasan :

Lampiran 21

**CONTOH LEMBAR JAWAB SOAL POSTTEST SISWA
KELAS VIII A**

14 93,33
71 99,67
39

**Lembar Jawab Soal Posttes
Tema Bunyi dan Pendengaran**

Nama : Khalifa Rahma Syifani
Kelas : VIII A
Nomor : 17

1. a c d

Alasan: Karena, jawabannya urut dari daun telinga, rongga telinga, gendang telinga, tulang pendengaran, koklea, saraf pendengaran, lalu otak.

2. b c d

Alasan: karena, ~~salutannya~~ koklea yang berfungsi mengubah impuls dapat terganggu & solusinya dengan mengurangi penggunaan earphone berlebihan

3. b c d

Alasan: karena, batas pendengaran ultrasonik sampai dengan 200 kHz, sementara paus & kelelawar mempunyai frekuensi pendengaran sampai 160 kHz & 80 kHz

4. a b c d

Alasan: karena pada gambar B, terdapat contoh ~~pendeng~~ bunyi yang merambat melalui zat padat. dimana zat padat paling baik untuk medium perantara bunyi, lalu menyusul zat cair & udara

5. a b d

Alasan: Karena jarak gigi pada mulut & telinga dekat. Selain itu, pada bagian telinga terdapat saluran eustachius yg berfungsi menghubungkan mulut & telinga

6. a b d

Alasan: Karena volume memengaruhi besarnya amplitudo, dan jika amplitudonya besar/tinggi maka kuat bunyi juga akan tinggi/besar

7. b c d

Alasan: Apabila air semakin banyak, maka nadinya akan rendah seperti pada Hukum Marsenne. (jika frekuensinya tinggi, panjang nadinya rendah) => pengibaran

8. b c d

3 Alasan: Resonansi adalah apabila terdapat benda bergetar karena benda lain. Sama halnya seperti roket jika hendak meluncur terjadi getaran yang hebat sehingga terjadi resonansi pada benda diluar roket.

9. a c d

5 Alasan: Resonansi pada roket sangat hebat berakibat bagian² roket lepas sehingga terdapat harus terdapat peralatan untuk mengurangi resonansi tsb.

10. a b c d

5 Alasan: Karena faktor yang memengaruhi yaitu panjang senar (berbanding terbalik dgn frekuensi) luas penampang senar (berbanding terbalik dgn frekuensi) besar tegangan senar (berbanding lurus dgn frekuensi) & massa jenis senar (berbanding terbalik dg frekuensi)

11. a b c d

5 Alasan: Karena, semakin panjang senar ^{atau} yg dipakai, maka frekuensinya semakin rendah yang menyebabkan nadanya juga tinggi. Maka bunyi gitar no 2 lebih rendah daripada gitar no. 1

12. a b c d

5 Alasan: Karena kilat merupakan gelombang cahaya yg cepat rambatnya lebih besar daripada gelombang bunyi.

13. a b c d

5 Alasan: karena suara angga dipantulkan oleh dinding sumbu, jadi Angga dapat mendengar suaranya karena pemantulan

14. a b c d

5 Alasan: $v = s : t$ $v = 600 \text{ m/s}$ sumber air baru didapat setelah kecepatan bunyinya 600 m/s. Apabila pak Salim baru berada pada kecepatan bunyinya 340 m/s maka pak Salim belum menemukan sumber air

15. a b c d

5 Alasan:
DIBELAKANG

15. Diket: $f = 25.000 \text{ Hz}$
 $\lambda = 5 \text{ cm} \rightarrow \frac{5}{100} \text{ m}$
 $t = 4 \text{ s}$

Tanya: $s = ?$

Jawab:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \frac{5}{100} \text{ m} \cdot 25.000 \text{ Hz}$$

$$v = 1250 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \frac{s}{4 \text{ s}}$$

$$1250 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{s}{4 \text{ s}}$$

$$1250 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s} = s$$

$$5000 \text{ m} = s$$

Apabila $5000 \text{ m} = s$ (Jarak bunyi biasa)

Maka $s = \frac{v \cdot t}{2}$

$$s = \frac{1250 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s}}{2}$$

$$s = 2500 \text{ m}$$

Jadi, kedalaman ikannya yaitu 2500 m

Lampiran 22

CONTOH LEMBAR JAWAB SOAL POSTTEST SISWA

KELAS VIII B

$$15 = 100$$

$$73 = 98,7$$

$$\bar{x} = 93,35$$

Lembar Jawab Soal Posttes
Tema Bunyi dan Pendengaran

Nama : FIAH HIDAYAH

Kelas : VIII B

Nomor : 17

1. a c d

Alasan: Karena gambar telinga menunjukkan
1. daun telinga 4. tulang pendengaran 7. otak
2. rongga telinga 5. koklea
3. gendang telinga 6. saraf pendengaran

2. b c d

Alasan: Koklea karena apabila gendang telinga mengalurkan bunyi ke koklea maka koklea akan ikut bergetar dgn kencang, solusi yaitu dgn mengurangi penggunaan air phone ataupun headset.

3. b c d

Alasan: Karena bunyi ultrasonik yaitu $> 20\text{ kHz}$ sedangkan paus dapat mendengar frekuensi $40\text{ Hz} - 50\text{ kHz}$ dan kelelawar juga $20\text{ Hz} - 160\text{ kHz}$.

4. a b c d

Alasan: Karena gelombang bunyi hanya dapat merambat dari padat - gas/ludara - air tidak dapat merambat melalui ruang hampa

5. b c d

Alasan: Karena rangka merupakan zat padat yg mampu menghantarkan bunyi dgn baik dan cepat.

6. a b d

Alasan: Karena apabila volume nadinya diperbesar maka amplitudo dan kuat bunyi juga semakin kuat.

7. b c d

Alasan: Karena botol tersebut menghasilkan nada:
I - sol IV - re maka apabila nada re, sol, mi, fa
II - fa V - do do maka II, I, III, IV, V
III - mi

8. a b c ✗

Alasan: Karena resonansi tersebut menyebabkan terjadinya getaran yg sangat hebat yg akan masuk ke dalam ruang & kosong pada roket.

9. a ✗ c d

Alasan: karena resonansi mengakibatkan bagian & tubuh roket lepas. solusinya menutupi lubang & pada roket hingga tidak ada ruang kosong pada roket dan maka dapat mengurangi terjadinya resonansi.

10. a b ✗ d

Alasan: Karena semakin panjang serot maka semakin rendah frekuensinya, semakin besar luas perampatan semakin tinggi frekuensinya, semakin besar pemampatan serot semakin tinggi frekuensinya dan massa serarnya.

11. a b c ✗

Alasan: karena semakin panjang serot maka semakin rendah frekuensinya dan sebaliknya

12. a ✗ c d

Alasan: karena gelombang cahaya lebih cepat merambat daripada gelombang bunyi

13. ✗ b c d

Alasan: Karena suara Angga dipantulkan oleh dasar dan dinding sumur.

14. a b ✗ d

Alasan: Karena kedalaman yg digali pak salim baru mencapai 7,4 meter.

15. a b ✗ d

Alasan: $v = \lambda \cdot f$ $s = \frac{v \cdot t}{2}$
 $= 5 \cdot 25.000 \text{ Hz}$ $= \frac{115.000 \cdot 2}{2}$ $= 250.000 \text{ Hz} / \text{cm}$
 $= 125.000 \text{ Hz} / \text{cm}$ $= 2500 \text{ m}$

Lampiran 23

**KRITERIA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS VIII A**

No.	Kode Siswa	Pretest	Kriteria	Posttest	Kriteria
1	A-01	28,00	Kurang Kritis	89,33	Sangat Kritis
2	A-02	18,67	Tidak Kritis	89,33	Sangat Kritis
3	A-03	33,33	Kurang Kritis	70,67	Kritis
4	A-04	40,00	Kurang Kritis	89,33	Sangat Kritis
5	A-05	42,67	Cukup Kritis	86,67	Sangat Kritis
6	A-06	33,33	Kurang Kritis	90,67	Sangat Kritis
7	A-07	68,00	Kritis	88,00	Sangat Kritis
8	A-08	14,67	Tidak Kritis	92,00	Sangat Kritis
9	A-09	24,00	Kurang Kritis	94,67	Sangat Kritis
10	A-10	18,67	Tidak Kritis	94,67	Sangat Kritis
11	A-11	52,00	Cukup Kritis	85,33	Sangat Kritis
12	A-12	53,33	Cukup Kritis	88,00	Sangat Kritis
13	A-13	28,00	Kurang Kritis	89,33	Sangat Kritis
14	A-14	22,67	Kurang Kritis	90,67	Sangat Kritis
15	A-15	20,00	Tidak Kritis	96,00	Sangat Kritis
16	A-16	34,67	Kurang Kritis	78,67	Kritis
17	A-17	38,67	Kurang Kritis	94,67	Sangat Kritis
18	A-18	34,67	Kurang Kritis	94,67	Sangat Kritis
19	A-19	49,33	Cukup Kritis	85,33	Sangat Kritis
20	A-20	28,00	Kurang Kritis	81,33	Sangat Kritis
21	A-21	37,33	Kurang Kritis	86,67	Sangat Kritis
22	A-22	34,67	Kurang Kritis	94,67	Sangat Kritis
23	A-23	22,67	Kurang Kritis	86,67	Sangat Kritis
24	A-24	12,00	Tidak Kritis	92,00	Sangat Kritis
25	A-25	18,67	Tidak Kritis	85,33	Sangat Kritis
26	A-26	26,67	Kurang Kritis	92,00	Sangat Kritis
27	A-27	37,33	Kurang Kritis	85,33	Sangat Kritis
28	A-28	50,67	Cukup Kritis	88,00	Sangat Kritis
29	A-29	48,00	Cukup Kritis	94,67	Sangat Kritis
30	A-30	29,33	Kurang Kritis	92,00	Sangat Kritis
31	A-31	44,00	Cukup Kritis	86,67	Sangat Kritis
32	A-32	50,67	Cukup Kritis	90,67	Sangat Kritis
33	A-33	25,33	Kurang Kritis	93,33	Sangat Kritis
Jumlah		1120,02		2937,35	
Rata-rata		33,94		89,01	
Kriteria rata-rata		Kurang Kritis		Sangat Kritis	

Lampiran 24

**KRITERIA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS VIII B**

No.	Kode Siswa	Pretest	Kriteria	Posttest	Kriteria
1	B-01	43,33	Cukup Kritis	72,00	Kritis
2	B-02	26,67	Kurang Kritis	38,67	Kurang Kritis
3	B-03	13,33	Tidak Kritis	64,00	Kritis
4	B-04	14,67	Tidak Kritis	54,67	Cukup Kritis
5	B-05	33,33	Kurang Kritis	52,00	Cukup Kritis
6	B-06	46,67	Cukup Kritis	66,67	Kritis
7	B-07	44,00	Cukup Kritis	64,00	Kritis
8	B-08	4,00	Kurang Kritis	66,67	Kritis
9	B-09	32,00	Kurang Kritis	69,33	Kritis
10	B-10	20,00	Tidak Kritis	78,67	Kritis
11	B-11	43,33	Cukup Kritis	86,67	Sangat Kritis
12	B-12	0,00	Tidak Kritis	49,30	Cukup Kritis
13	B-13	20,00	Tidak Kritis	69,33	Kritis
14	B-14	43,33	Cukup Kritis	62,67	Kritis
15	B-15	22,67	Kurang Kritis	72,00	Kritis
16	B-16	53,33	Cukup Kritis	81,33	Sangat Kritis
17	B-17	18,67	Tidak Kritis	98,67	Sangat Kritis
18	B-18	41,33	Cukup Kritis	92,00	Sangat Kritis
19	B-19	22,67	Kurang Kritis	64,00	Kritis
20	B-20	22,67	Kurang Kritis	53,33	Cukup Kritis
21	B-21	32,00	Kurang Kritis	53,33	Cukup Kritis
22	B-22	29,33	Kurang Kritis	65,33	Kritis
23	B-23	45,33	Cukup Kritis	82,67	Sangat Kritis
24	B-24	45,33	Cukup Kritis	70,67	Kritis
25	B-25	33,33	Kurang Kritis	60,00	Cukup Kritis
26	B-26	40,00	Kurang Kritis	89,33	Sangat Kritis
27	B-27	24,00	Kurang Kritis	74,67	Kritis
28	B-28	42,67	Cukup Kritis	94,67	Sangat Kritis
29	B-29	41,33	Cukup Kritis	70,67	Kritis
30	B-30	36,00	Kurang Kritis	70,67	Kritis
31	B-31	52,00	Cukup Kritis	62,67	Kritis
32	B-32	10,67	Tidak Kritis	46,67	Cukup Kritis
33	B-33	33,33	Kurang Kritis	81,33	Sangat Kritis
Jumlah		1031,32		2278,66	
Rata-rata		31,25		69,05	
Kriteria rata-rata		Kurang Kritis		Kritis	

Lampiran 25

**UJI N-GAIN KLASIKAL NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA
KELAS VIII A**

Rumus yang digunakan:

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

No.	Kode Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	A-01	28,00	89,33	0,85	Tinggi
2	A-02	18,67	89,33	0,87	Tinggi
3	A-03	33,33	70,67	0,56	Sedang
4	A-04	40,00	89,33	0,82	Tinggi
5	A-05	42,67	86,67	0,77	Tinggi
6	A-06	33,33	90,67	0,86	Tinggi
7	A-07	68,00	88,00	0,63	Sedang
8	A-08	14,67	92,00	0,91	Tinggi
9	A-09	24,00	94,67	0,93	Tinggi
10	A-10	18,67	94,67	0,93	Tinggi
11	A-11	52,00	85,33	0,69	Sedang
12	A-12	53,33	88,00	0,74	Tinggi
13	A-13	28,00	89,33	0,85	Tinggi
14	A-14	22,67	90,67	0,88	Tinggi
15	A-15	20,00	96,00	0,95	Tinggi
16	A-16	34,67	78,67	0,67	Sedang
17	A-17	38,67	94,67	0,91	Tinggi
18	A-18	34,67	94,67	0,92	Tinggi
19	A-19	49,33	85,33	0,71	Tinggi
20	A-20	28,00	81,33	0,74	Tinggi
21	A-21	37,33	86,67	0,79	Tinggi
22	A-22	34,67	94,67	0,92	Tinggi
23	A-23	22,67	86,67	0,83	Tinggi
24	A-24	12,00	92,00	0,91	Tinggi
25	A-25	18,67	85,33	0,82	Tinggi
26	A-26	26,67	92,00	0,89	Tinggi
27	A-27	37,33	85,33	0,77	Tinggi
28	A-28	50,67	88,00	0,76	Tinggi
29	A-29	48,00	94,67	0,90	Tinggi

No.	Kode Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	N-Gain	Kriteria
30	A-30	29,33	92,00	0,89	Tinggi
31	A-31	44,00	86,67	0,76	Tinggi
32	A-32	50,67	90,67	0,81	Tinggi
33	A-33	25,33	93,33	0,91	Tinggi
Nilai Terendah		12,00	70,67		
Nilai Tertinggi		68,00	96,00		
Jumlah		1120,02	2937,35		
Rata-rata		33,94	89,01		
N-gain		1,01			
Kriteria		Tinggi			

Lampiran 26

UJI N-GAIN NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

KELAS VIII B

Rumus yang digunakan:

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

No.	Kode Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	B-01	43,33	72,00	0,51	Sedang
2	B-02	26,67	38,67	0,16	Rendah
3	B-03	13,33	64,00	0,58	Sedang
4	B-04	14,67	54,67	0,47	Sedang
5	B-05	33,33	52,00	0,28	Rendah
6	B-06	46,67	66,67	0,38	Sedang
7	B-07	44,00	64,00	0,36	Sedang
8	B-08	4,00	66,67	0,65	Sedang
9	B-09	32,00	69,33	0,55	Sedang
10	B-10	20,00	78,67	0,73	Tinggi
11	B-11	43,33	86,67	0,76	Tinggi
12	B-12	0,00	49,30	0,49	Sedang
13	B-13	20,00	69,33	0,62	Sedang
14	B-14	43,33	62,67	0,34	Sedang
15	B-15	22,67	72,00	0,64	Sedang
16	B-16	53,33	81,33	0,60	Sedang
17	B-17	18,67	98,67	0,98	Tinggi
18	B-18	41,33	92,00	0,86	Tinggi
19	B-19	22,67	64,00	0,53	Sedang
20	B-20	22,67	53,33	0,40	Sedang
21	B-21	32,00	53,33	0,31	Sedang
22	B-22	29,33	65,33	0,51	Sedang
23	B-23	45,33	82,67	0,68	Sedang
24	B-24	45,33	70,67	0,46	Sedang
25	B-25	33,33	60,00	0,40	Sedang
26	B-26	40,00	89,33	0,82	Tinggi
27	B-27	24,00	74,67	0,67	Sedang
28	B-28	42,67	94,67	0,91	Tinggi
29	B-29	41,33	70,67	0,50	Sedang

No.	Kode Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kriteria
30	B-30	36,00	70,67	0,54	Sedang
31	B-31	52,00	62,67	0,22	Rendah
32	B-32	10,67	46,67	0,40	Sedang
33	B-33	33,33	81,33	0,72	Tinggi
Nilai Terendah		0,00	38,67		
Nilai Tertinggi		53,33	98,67		
Jumlah		1031,32	2278,66		
Rata-rata		31,25	69,05		
N-gain		0,55			
Kriteria		Sedang			

REKAP HASIL ANALISIS N-GAIN TIAP INDIKATOR
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS VIII A

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	282	801	72	161	112	269	152	458	177	517
Rata-rata	8,55	24,27	2,18	4,88	3,39	8,15	4,61	13,88	5,36	15,67
Jumlah Soal	5		1		2		3		4	
Skor Maksimal	25		5		10		15		20	
N-gain	0,96		0,96		0,72		0,89		0,7	
Kriteria	Tinggi		Tinggi		Tinggi		Tinggi		Tinggi	

REKAP HASIL ANALISIS N-GAIN TIAP INDIKATOR

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS VIII B

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	262	664	103	121	126	190	126	356	138	353
Rata-rata	7,94	20,12	3,12	3,67	3,82	5,76	3,82	10,79	4,18	10,7
Jumlah Soal	5		1		2		3		4	
Skor Maksimal	25		5		10		15		20	
N-gain	0,71		0,29		0,31		0,62		0,41	
Kriteria	Tinggi		Rendah		Sedang		Sedang		Sedang	

Lampiran 29

UJI NORMALITAS

NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS VIII A

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria : Ho diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Nilai maksimal = 96,00

Panjang kelas = 5

Nilai minimal = 70,67

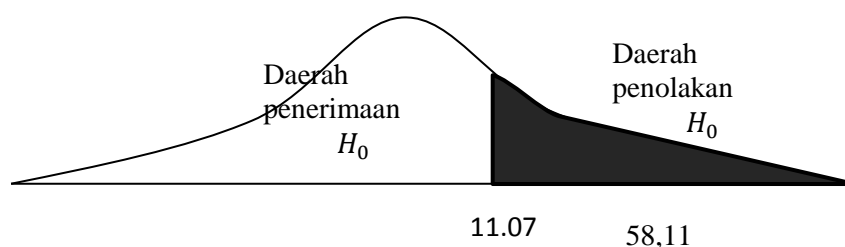
Rata – rata = 89,01

Banyak kelas = 6

N = 33

Interval	Batas Kelas	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
70-74	69,5	1	0,89	0,11	0,01	0,01
75-79	74,5	1	4,4	-3,4	11,56	2,63
80-84	80,5	1	11,21	-10,21	104,24	9,30
85-89	84,5	15	11,21	3,79	14,36	1,28
90-94	89,5	8	4,4	3,6	12,96	2,95
95-99	94,5	7	0,89	6,11	37,33	41,95
Jumlah		33	33	0	180,47	58,11

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh χ_{tabel}^2 11,07



Karena $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, jadi data tidak berdistribusi normal

Lampiran 30

UJI NORMALITAS

NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS VIII B

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

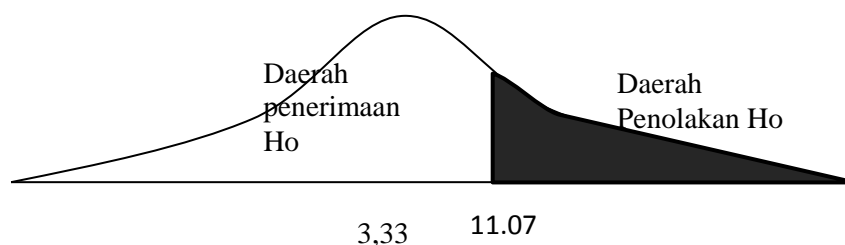
$$\chi_h^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria : Ho diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Nilai maksimal	= 98,67	Panjang kelas	= 11
Nilai minimal	= 38,67	Rata – rata	= 69,05
Banyak kelas	= 6	N	= 33

Interval	Batas Kelas	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
38-48	37,5	2	0,89	1,11	1,23	1,38
49-59	48,5	5	4,4	0,6	0,36	0,08
60-70	59,5	11	11,21	-0,21	0,04	0,00
71-81	70,5	9	11,21	-2,21	4,88	0,44
82-92	81,5	4	4,4	-0,4	0,16	0,04
93-100	92,5	2	0,89	1,11	1,23	1,38
Jumlah		33	33	0	7,91	3,33

Untuk $\alpha - 5\%$ dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh χ_{tabel}^2 11.07



Karena $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, jadi data berdistribusi normal

Lampiran 31**UJI EFEKTIVITAS NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS****VIII A (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)**

No.	Sebelum	Sesudah	Beda	Range	Range (-)	Range (+)
1	28,00	89,33	61,3	20,5	-	20,5
2	18,67	89,33	70,7	28	-	28
3	33,33	70,67	37,3	6	-	6
4	40,00	89,33	49,3	13	-	13
5	42,67	86,67	44,0	9,5	-	9,5
6	33,33	90,67	57,3	17	-	17
7	68,00	88,00	20,0	1	-	1
8	14,67	92,00	77,3	32	-	32
9	24,00	94,67	70,7	29	-	29
10	18,67	94,67	76,0	30,5	-	30,5
11	52,00	85,33	33,3	2	-	2
12	53,33	88,00	34,7	3	-	3
13	28,00	89,33	61,3	20,5	-	20,5
14	22,67	90,67	68,0	26,5	-	26,5
15	20,00	96,00	76,0	30,5	-	30,5
16	34,67	78,67	44,0	9,5	-	9,5
17	38,67	94,67	56,0	16	-	16
18	34,67	94,67	60,0	18,5	-	18,5
19	49,33	85,33	36,0	4	-	4
20	28,00	81,33	53,3	15	-	15
21	37,33	86,67	49,3	14	-	14
22	34,67	94,67	60,0	18,5	-	18,5
23	22,67	86,67	64,0	23	-	23
24	12,00	92,00	80,0	33	-	33
25	18,67	85,33	66,7	25	-	25
26	26,67	92,00	65,3	24	-	24
27	37,33	85,33	48,0	12	-	12
28	50,67	88,00	37,3	5	-	5
29	48,00	94,67	46,7	11	-	11
30	29,33	92,00	62,7	22	-	22
31	44,00	86,67	42,7	8	-	8
32	50,67	90,67	40,0	7	-	7
33	25,33	93,33	68,0	26,5	-	26,5

Hipotesis:

Ho : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

Ha : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}}$$

Keterangan:

z = uji normal hitung

T = jumlah rangking yang bertanda negatif

μT = rata-rata rangking

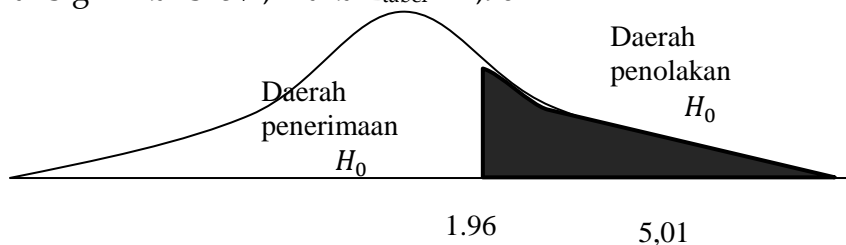
σT = simpangan baku rangking

Ho ditolak apabila $z_{hitung} > z_{tabel}$

Perhitungan

$$\begin{aligned} z &= \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}} \\ &= \frac{0 - \left(\frac{33(33+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{33(33+1)(2 \times 33 + 1)}{24}}} \\ &= \frac{0 - 280,5}{\sqrt{3132,25}} \\ &= \frac{-280,5}{55,966} = -5,01 \end{aligned}$$

Taraf signifikansi 5%, maka $z_{tabel} = 1,96$



Karena z berada pada daerah penolakan H₀, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan.

Lampiran 32

UJI EFEKTIVITAS (Uji-t) NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

KELAS VIII B (UJI-t)

No.	Kode Siswa	Sebelum	Sesudah	Beda	Md	xd	x ² d
1	B-01	43,33	72,00	28,67	37,798182	-9,13	83,32
2	B-02	26,67	38,67	12,00	37,798182	-25,80	665,55
3	B-03	13,33	64,00	50,67	37,798182	12,87	165,68
4	B-04	14,67	54,67	40,00	37,798182	2,20	4,85
5	B-05	33,33	52,00	18,67	37,798182	-19,13	365,89
6	B-06	46,67	66,67	20,00	37,798182	-17,80	316,78
7	B-07	44,00	64,00	20,00	37,798182	-17,80	316,78
8	B-08	4,00	66,67	62,67	37,798182	24,87	618,61
9	B-09	32,00	69,33	37,33	37,798182	-0,47	0,22
10	B-10	20,00	78,67	58,67	37,798182	20,87	435,63
11	B-11	43,33	86,67	43,34	37,798182	5,54	30,71
12	B-12	0,00	49,30	49,30	37,798182	11,50	132,29
13	B-13	20,00	69,33	49,33	37,798182	11,53	132,98
14	B-14	43,33	62,67	19,34	37,798182	-18,46	340,70
15	B-15	22,67	72,00	49,33	37,798182	11,53	132,98
16	B-16	53,33	81,33	28,00	37,798182	-9,80	96,00
17	B-17	18,67	98,67	80,00	37,798182	42,20	1780,99
18	B-18	41,33	92,00	50,67	37,798182	12,87	165,68
19	B-19	22,67	64,00	41,33	37,798182	3,53	12,47
20	B-20	22,67	53,33	30,66	37,798182	-7,14	50,95
21	B-21	32,00	53,33	21,33	37,798182	-16,47	271,20
22	B-22	29,33	65,33	36,00	37,798182	-1,80	3,23
23	B-23	45,33	82,67	37,34	37,798182	-0,46	0,21
24	B-24	45,33	70,67	25,34	37,798182	-12,46	155,21
25	B-25	33,33	60,00	26,67	37,798182	-11,13	123,84
26	B-26	40,00	89,33	49,33	37,798182	11,53	132,98
27	B-27	24,00	74,67	50,67	37,798182	12,87	165,68
28	B-28	42,67	94,67	52,00	37,798182	14,20	201,69
29	B-29	41,33	70,67	29,34	37,798182	-8,46	71,54
30	B-30	36,00	70,67	34,67	37,798182	-3,13	9,79
31	B-31	52,00	62,67	10,67	37,798182	-27,13	735,94
32	B-32	10,67	46,67	36,00	37,798182	-1,80	3,23
33	B-33	33,33	81,33	48,00	37,798182	10,20	104,08
Jumlah		1031,32	2278,66	1247,34	1247,34	0,00	7827,70
t_{hitung}		13,88					
Keterangan		Signifikan					

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

H_a : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md = mean dari deviasi (d) antara *pretest* dan *posttest*.

xd = perbedaan deviasi dengan mean deviasi.

N = banyaknya subjek.

df = atau db adalah (N-1).

H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$

Perhitungan

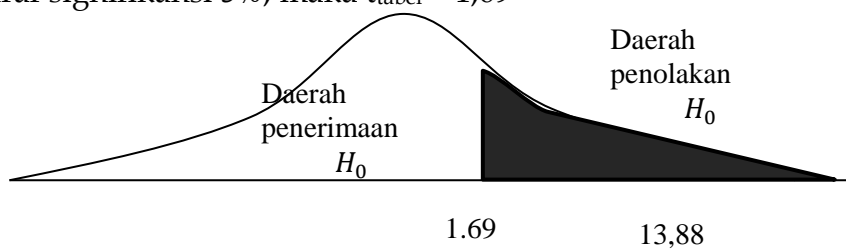
$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

$$= \frac{37,798182}{\sqrt{\frac{7827,70}{33(33-1)}}}$$

$$= \frac{37,798182}{1056}$$

$$= 13,88$$

Taraf signifikansi 5%, maka $t_{tabel} = 1,69$



Karena z berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan.

REKAP UJI EFEKTIVITAS TIAP INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

KELAS VIII A (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5	
	<i>Pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	8,55	24,27	2,18	4,88	3,39	8,15	4,61	13,88	5,36	15,67
T	0		14		18		0		3	
μT	280,5		280,5		280,5		280,5		280,5	
σT	55,97		55,97		55,97		55,97		55,97	
Z _{hitung}	5,01		4,76		4,69		5,01		4,96	
Z _{tabel}	1,96		1,96		1,96		1,96		1,96	
Keterangan	Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan	

REKAP UJI EFEKTIVITAS TIAP INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
KELAS VIII B (UJI-t)

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5	
	Pretest	posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rata-rata	7,94	20,24	3,12	3,67	3,82	5,76	3,82	10,78	4,18	10,7
Md	12,18		0,55		1,94		6,97		6,52	
x^2d	1200		192,18		289,88		494,97		434,24	
t_{hitung}	11,42		1,28		3,7		10,18		10,16	
t_{tabel}	1,69		1,69		1,69		1,69		1,69	
Keterangan	Signifikan		Tidak Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan	

Lampiran 35

UJI N-GAIN NILAI KOGNITIF SISWA KELAS VIII A

Rumus yang digunakan:

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

No.	Kode Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	A-01	60,00	86,67	0,67	Sedang
2	A-02	43,33	73,33	0,53	Sedang
3	A-03	33,33	53,33	0,30	Sedang
4	A-04	40,00	73,33	0,56	Sedang
5	A-05	40,00	86,67	0,78	Tinggi
6	A-06	46,67	66,67	0,38	Sedang
7	A-07	60,00	80,00	0,50	Sedang
8	A-08	46,67	93,33	0,87	Tinggi
9	A-09	43,33	93,33	0,88	Tinggi
10	A-10	53,33	80,00	0,57	Sedang
11	A-11	40,00	73,33	0,56	Sedang
12	A-12	53,33	80,00	0,57	Sedang
13	A-13	46,67	80,00	0,62	Sedang
14	A-14	40,00	80,00	0,67	Sedang
15	A-15	33,33	93,33	0,90	Tinggi
16	A-16	33,33	80,00	0,70	Tinggi
17	A-17	60,00	93,33	0,83	Tinggi
18	A-18	53,33	86,67	0,71	Tinggi
19	A-19	46,67	86,67	0,75	Tinggi
20	A-20	36,67	86,67	0,79	Tinggi
21	A-21	33,33	66,67	0,50	Sedang
22	A-22	26,67	86,67	0,82	Tinggi
23	A-23	53,33	73,33	0,43	Sedang
24	A-24	40,00	86,67	0,78	Tinggi
25	A-25	40,00	73,33	0,56	Sedang
26	A-26	33,33	86,67	0,80	Tinggi
27	A-27	46,67	86,67	0,75	Tinggi
28	A-28	60,00	86,67	0,67	Sedang
29	A-29	53,33	93,33	0,86	Tinggi
30	A-30	60,00	86,67	0,67	Sedang

No.	Kode Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kriteria
31	A-31	53,33	80,00	0,57	Sedang
32	A-32	40,00	80,00	0,67	Sedang
33	A-33	53,33	86,67	0,71	Tinggi
Nilai Terendah		26,67	53,33		
Nilai Tertinggi		60,00	93,33		
Rata-rata		40,00	80,00		
Jumlah		1483,31	2693,34		
N-gain		0,67			
Kriteria		Sedang			

Lampiran 36

UJI N-GAIN NILAI KOGNITIF SISWA

KELAS VIII B

Rumus yang digunakan:

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

No.	Kode Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	B-01	40,00	66,67	0,44	Sedang
2	B-02	33,33	53,33	0,30	Rendah
3	B-03	33,33	53,33	0,30	Rendah
4	B-04	33,33	56,67	0,35	Sedang
5	B-05	13,33	43,33	0,35	Sedang
6	B-06	46,47	76,67	0,56	Sedang
7	B-07	40,00	63,33	0,39	Sedang
8	B-08	13,33	56,67	0,50	Sedang
9	B-09	46,67	63,33	0,31	Sedang
10	B-10	26,67	76,67	0,68	Sedang
11	B-11	53,33	83,33	0,64	Sedang
12	B-12	33,33	53,33	0,30	Sedang
13	B-13	33,33	73,33	0,60	Sedang
14	B-14	33,33	83,33	0,75	Tinggi
15	B-15	53,33	63,33	0,21	Rendah
16	B-16	33,33	73,33	0,60	Sedang
17	B-17	46,67	100,00	1,00	Tinggi
18	B-18	73,33	96,67	0,88	Tinggi
19	B-19	66,67	56,67	-0,30	Rendah
20	B-20	40,00	36,67	-0,06	Rendah
21	B-21	33,33	43,33	0,15	Rendah
22	B-22	26,67	53,33	0,36	Sedang
23	B-23	26,67	83,33	0,77	Tinggi
24	B-24	33,33	76,67	0,65	Sedang
25	B-25	46,67	63,33	0,31	Sedang
26	B-26	53,33	83,33	0,64	Sedang
27	B-27	13,33	63,33	0,58	Sedang
28	B-28	40,00	93,33	0,89	Tinggi
29	B-29	40,00	73,33	0,56	Sedang
30	B-30	20,00	100,00	1,00	Tinggi

No.	Kode Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
31	B-31	40,00	40,00	0,00	Rendah
32	B-32	33,33	33,33	0,00	Rendah
33	B-33	33,33	73,33	0,60	Sedang
Nilai Terendah		13,33	33,33		
Nilai Tertinggi		73,33	100		
Jumlah		1233,10	2209,96		
Rata-rata		37,37	66,97		
N-gain		0,47			
Kriteria		Sedang			

REKAP HASIL ANALISIS N-GAIN TIAP INDIKATOR
HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS VIII A

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5		Indikator 6		Indikator 7	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	32	33	54	97	62	136	37	61	12	17	1	28	27	33
Rata-rata	0,97	1	1,64	2,94	1,88	4,12	1,12	1,85	0,36	0,52	0,03	0,85	0,82	1
Jumlah Soal	1		4		5		2		1		1		1	
Skor Maksimal	1		4		5		2		1		1		1	
N-gain	1		0,55		0,72		0,83		0,24		0,84		1	
Kriteria	Tinggi		Sedang		Tinggi		Tinggi		Rendah		Tinggi		Tinggi	

**REKAP HASIL ANALISIS N-GAIN TIAP INDIKATOR
HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS VIII B**

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5		Indikator 6		Indikator 7	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	28	33	42	74	53	99	36	49	2	20	4	22	20	32
Rata-rata	0,85	1	1,27	2,24	1,6	3	1,09	1,48	0,06	0,6	0,12	0,67	0,61	0,97
Jumlah Soal	1		4		5		2		1		1		1	
Skor Maksimal	1		4		5		2		1		1		1	
N-gain	1		0,36		0,41		0,43		0,58		0,62		0,92	
Kriteria	Tinggi		Sedang		Sedang		Sedang		Sedang		Sedang		Tinggi	

Lampiran 39

UJI NORMALITAS NILAI KOGNITIF SISWA KELAS VIII A

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria : Ho diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Nilai maksimal = 93,33

Panjang kelas = 7

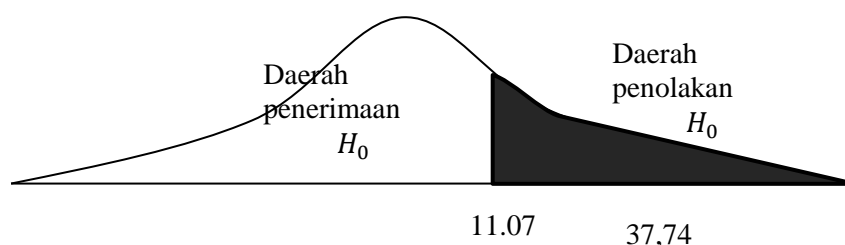
Nilai minimal = 53,33

Rata – rata = 81,82

Banyak kelas = 6

N = 33

Interval	Batas Kelas	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
53-59	52,5	1	0,89	0,11	0,01	0,01
60-66	59,5	2	4,40	-2,40	5,77	1,31
67-73	66,5	5	11,21	-6,21	38,52	3,44
74-80	73,5	8	11,21	-3,21	10,28	0,92
81-87	80,5	12	4,40	7,60	57,73	13,11
88-94	87,5	5	0,89	4,11	16,88	18,95
Jumlah		33	33,00	0,00	129,20	37,74

Untuk $\alpha - 5\%$ dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh χ_{tabel}^2 11.07Karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, jadi data tidak berdistribusi normal

Lampiran 40

UJI NORMALITAS NILAI KOGNITIF SISWA KELAS VIII B

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria : Ho diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Nilai maksimal = 100

Panjang kelas = 12

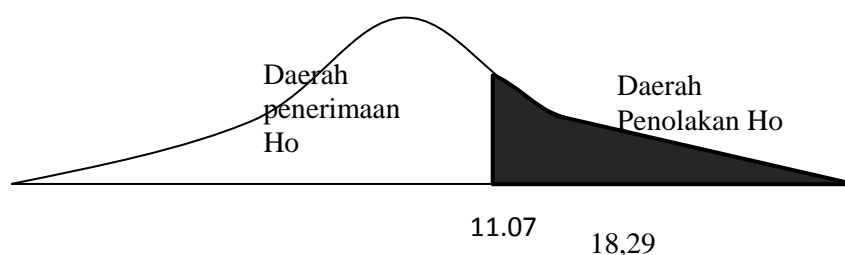
Nilai minimal = 33,33

Rata – rata = 66,97

Banyak kelas = 6

N = 33

Interval	Batas Kelas	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
30-41	30,5	3	0,89	2,11	4,45	4,99
42-53	40,5	6	4,40	1,60	2,55	0,58
54-65	53,5	8	11,21	-3,21	10,28	0,92
66-77	65,5	8	11,21	-3,21	10,28	0,92
78-89	77,5	4	4,40	-0,40	0,16	0,04
90-101	89,5	4	0,89	3,11	9,67	10,85
Jumlah		33	33,00	0,00	37,40	18,29

Untuk $\alpha - 5\%$ dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh χ_{tabel}^2 11.07Karena $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, jadi data tidak berdistribusi normal

Lampiran 41

UJI EFEKTIVITAS HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS VIII A (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)

Tabel perhitungan *wilcoxon match pairs test*

No.	Sebelum	Sesudah	Beda	Range	Range (-)	Range (+)
1	60,00	86,67	26,67	7,5	-	7,5
2	43,33	73,33	30,00	11	-	11
3	33,33	53,33	20,00	2,5	-	2,5
4	40,00	73,33	33,33	14	-	14
5	40,00	86,67	46,67	27	-	27
6	46,67	66,67	20,00	2,5	-	2,5
7	60,00	80,00	20,00	2,5	-	2,5
8	46,67	93,33	46,66	25	-	25
9	43,33	93,33	50,00	29,5	-	29,5
10	53,33	80,00	26,67	7,5	-	7,5
11	40,00	73,33	33,33	14	-	14
12	53,33	80,00	26,67	7,5	-	7,5
13	46,67	80,00	33,33	14	-	14
14	40,00	80,00	40,00	22	-	22
15	33,33	93,33	60,00	32,5	-	32,5
16	33,33	80,00	46,67	27	-	27
17	60,00	93,33	33,33	14	-	14
18	53,33	86,67	33,34	17	-	17
19	46,67	86,67	40,00	22	-	22
20	36,67	86,67	50,00	29,5	-	29,5
21	33,33	66,67	33,34	18,5	-	18,5
22	26,67	86,67	60,00	32,5	-	32,5
23	53,33	73,33	20,00	2,5	-	2,5
24	40,00	86,67	46,67	27	-	27
25	40,00	73,33	33,33	14	-	14
26	33,33	86,67	53,34	31	-	31
27	46,67	86,67	40,00	22	-	22
28	60,00	86,67	26,67	7,5	-	7,5
29	53,33	93,33	40,00	22	-	22
30	60,00	86,67	26,67	7,5	-	7,5
31	53,33	80,00	26,67	7,5	-	7,5
32	40,00	80,00	40,00	22	-	22
33	53,33	86,67	33,34	18,5	-	18,5

Hipotesis:

Ho : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest

Ha : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}}$$

Keterangan:

z = uji normal hitung

T = jumlah rangking yang bertanda negatif

μT = rata-rata rangking

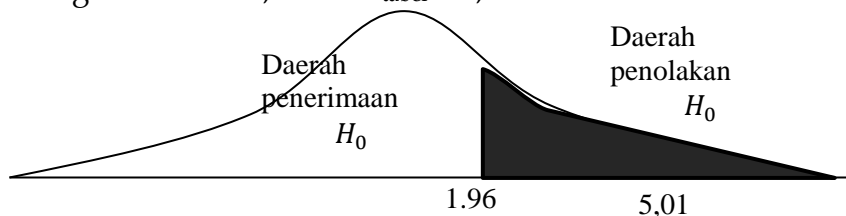
σT = simpangan baku rangking

Ho ditolak apabila $z_{hitung} > z_{tabel}$

Perhitungan

$$\begin{aligned} z &= \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}} \\ &= \frac{0 - \left(\frac{33(33+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{33(33+1)(2 \times 33 + 1)}{24}}} \\ &= \frac{0 - 280,5}{\sqrt{3132,25}} \\ &= \frac{-280,5}{55,966} = -5,01 \end{aligned}$$

Taraf signifikansi 5%, maka $z_{tabel} = 1,96$



Karena z berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan.

Lampiran 42

UJI EFEKTIVITAS HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS VIII B (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)

Tabel perhitungan *wilcoxon match pairs test*

No.	Sebelum	Sesudah	Beda	Mutlak	Range	Range (-)	Range (+)
1	40,00	66,67	26,67	26,67	15,5		15,5
2	33,33	53,33	20,00	20,00	10		10
3	33,33	53,33	20,00	20,00	10		10
4	33,33	56,67	23,34	23,34	13		13
5	13,33	43,33	30,00	30,00	18		18
6	46,47	76,67	30,20	30,20	20		20
7	40,00	63,33	23,33	23,33	13		13
8	13,33	56,67	43,34	43,34	25,5		25,5
9	46,67	63,33	16,66	16,66	7,5		7,5
10	26,67	76,67	50,00	50,00	28		28
11	53,33	83,33	30,00	30,00	18		18
12	33,33	53,33	20,00	20,00	10		10
13	33,33	73,33	40,00	40,00	23		23
14	33,33	83,33	50,00	50,00	28		28
15	53,33	63,33	10,00	10,00	5		5
16	33,33	73,33	40,00	40,00	23		23
17	46,67	100,00	53,33	53,33	30,5		30,5
18	73,33	96,67	23,34	23,34	13		13
19	66,67	56,67	-10,00	10,00	5	-5	
20	40,00	36,67	-3,33	3,33	3	-3	
21	33,33	43,33	10,00	10,00	5		5
22	26,67	53,33	26,66	26,66	15,5		15,5
23	26,67	83,33	56,66	56,66	32		32
24	33,33	76,67	43,34	43,34	25,5		25,5
25	46,67	63,33	16,66	16,66	7,5		7,5
26	53,33	83,33	30,00	30,00	18		18
27	13,33	63,33	50,00	50,00	28		28
28	40,00	93,33	53,33	53,33	30,5		30,5
29	40,00	73,33	33,33	33,33	21		21
30	20,00	100,00	80,00	80,00	33		33
31	40,00	40,00	0,00	0,00	1,5		1,5
32	33,33	33,33	0,00	0,00	21		21
33	33,33	73,33	40,00	40,00	23		23

Hipotesis:

Ho : Tidak terdapat peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest

Ha : Terdapat peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}}$$

Keterangan:

z = uji normal hitung

T = jumlah rangking yang bertanda negatif

μT = rata-rata rangking

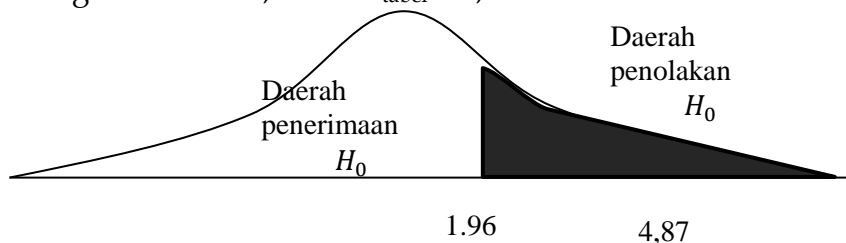
σT = simpangan baku rangking

Ho ditolak apabila $z_{hitung} > z_{tabel}$

Perhitungan

$$\begin{aligned} z &= \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2 \times n + 1)}{24}}} \\ &= \frac{8 - \left(\frac{33(33+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{33(33+1)(2 \times 33 + 1)}{24}}} \\ &= \frac{8 - 280,5}{\sqrt{3132,25}} \\ &= \frac{-272,5}{55,966} = -4,87 \end{aligned}$$

Taraf signifikansi 5%, maka $z_{tabel} = 1,96$



Karena z berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan.

REKAP UJI EFEKTIVITAS TIAP INDIKATOR HASIL BELAJAR KOGNITIF
KELAS VIII A (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5		Indikator 6		Indikator 7	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	96,97	100	39,39	75	37,57	82,42	56,06	92,43	36,36	51,52	3,03	100	81,82	84,85
T	0		12,5		0		0		130		0		90	
μT	280,5		280,5		280,5		280,5		280,5		280,5		280,5	
σT	55,97		55,97		55,97		55,97		55,97		55,97		55,97	
zhitung	5,01		4,79		5,01		5,01		2,69		5,01		3,40	
ztabel	1,96		1,96		1,96		1,96		1,96		1,96		1,96	
Keterangan	Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan	

REKAP UJI EFEKTIVITAS TIAP INDIKATOR HASIL BELAJAR KOGNITIF
KELAS VIII B (WILCOXON MATCH PAIRS TEST)

Keterangan	Indikator 1		Indikator 2		Indikator 3		Indikator 4		Indikator 5		Indikator 6		Indikator 7	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	84,85	100	31,82	56,05	32,12	60	54,55	74,25	6,06	60,61	12,12	96,97	60,61	66,67
T	0		69,5		57		96,5		23,5		18,5		159	
μT	280,5		280,5		280,5		280,5		280,5		280,5		280,5	
σT	55,97		55,97		55,97		55,97		55,97		55,97		55,97	
zhitung	5,01		3,77		3,99		3,29		4,59		4,68		2,17	
ztabel	1,96		1,96		1,96		1,96		1,96		1,96		1,96	
Keterangan	Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan		Signifikan	

Lampiran 45

**LEMBAR OBSERVASI
PENILAIAN AFEKTIF SISWA**

Nama :

Kelas :

No. Urut :

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		3	2	1
1	Rasa ingin tahu siswa mendapat materi pembelajaran berbasis masalah.			
2	Kepatuhan dalam aturan berkelompok			
3	Keaktifan siswa mengikuti pembelajaran berbasis masalah			
4	Kerjasama dalam melakukan diskusi menyelesaikan permasalahan			
5	Tanggung jawab dalam kelompok			
6	Kesantunan dalam menyampaikan pendapat tentang hasil diskusi/kegiatan			
7	Menghargai pendapat atau usulan yang disampaikan teman			
8	Kesesuaian hasil diskusi			
9	Menyimak dan memperhatikan kelompok lain dalam menyampaikan hasil diskusi/kegiatan			
10	Cara menyanggah atau menanggapi kelompok lain			
	Skor total			

Perhitungan:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria:

83,34 % < skor ≤ 100% = Sangat baik

66,67 % < skor ≤ 83,34% = Baik

50 % < skor ≤ 66,67% = Cukup baik

33,33 % < skor ≤ 50% = Tidak baik

RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Rasa ingin tahu siswa mendapat materi pembelajaran berbasis masalah.	3: menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam dalam pembelajaran
		2: memenuhi 2 indikator
		1 : hanya memenuhi 1 indikator
2	Kepatuhan dalam bekerja kelompok	3: menunjukkan kepatuan terhadap waktu, mengerjakan LKS/LDS secara urut, menulis identitas dengan benar
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
3	Keaktifan siswa mengikuti pembelajaran berbasis masalah	3: siswa aktif, antusias, senang dan semangat yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
4	Kerjasama dalam melakukan diskusi menyelesaikan permasalahan	3: siswa dapat bekerjasama dengan baik, tidak ada perselisihan dan tidak bekerja sendiri (egois) sehingga masalah dapat terselesaikan
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
5	Tanggung jawab dalam kelompok	3: Siswa bertanggung jawab atas pendapat, sanggahan yang disampaikan, dan menyelesaikan tugas dengan baik.
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
6	Kesantunan dalam menyampaikan pendapat tentang hasil diskusi/kegiatan	3: menyampaikan pendapat dengan sopan, intonasi jelas dan menggunakan kata – kata yang baik dan benar.
		2: memenuhi 2 indikator
		1 : memenuhi 1 indikator
7	Menghargai pendapat atau usulan yang disampaikan teman	3: dapat menghargai pendapat teman, menerima dengan lapang dada dan apabila tidak sesuai dengan pendapat yang disampaikan teman, menggunakan kata – kata yang sopan dan etika yang baik.
		2: memeuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
8	Kesesuaian hasil diskusi	3: Hasil diskusi sesuai dengan tema, solusi yang diberikan sesuai dan pemecahan masalah diselesaikan dengan pemikian kritis dengan hasil diskusi kelompok.
		2: memenuhi 2 indikator
		1 : memenuhi 1 indikator

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
9	Menyimak dan memperhatikan kelompok lain dalam menyampaikan hasil diskusi/kegiatan	3: peserta didik menyimak dan memperhatikan lawan bermain saat giliran dengan tenang, baik dan tidak menimbulkan kegaduhan saat lawan pemain bermain. 2: memenuhi 2 indikator 1: memenuhi 1 indikator
10	Cara menyanggah atau menanggapi kelompok lain	3: menyanggah dan menanggapi dengan kata yang sopan, menyampaikan setelah dipersilakan, dan menghargai pendapat teman. 2: memenuhi 2 indikator 1: memenuhi 1 indikator

CONTOH LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS VIII A

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AFEKTIF VIII A
Pertemuan I

KELOMPOK : 1

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

KELOMPOK : 2

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ungaran, Mei 2015



Siti Gulekko

CONTOH LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS VIII B

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AFEKTIF VIII B
 Pertemuan 1

KELOMPOK : 1

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
83		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

KELOMPOK : 2

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ungaran, Mei 2015



Siti Sukho

Lampiran 48

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII A
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 1

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	A-01	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
2	A-02	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
3	A-03	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	23	76,67	Baik
4	A-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
5	A-05	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
6	A-06	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
7	A-07	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
8	A-08	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	26	86,67	Sangat Baik
9	A-09	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
10	A-10	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
11	A-11	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	93,33	Sangat Baik
12	A-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
13	A-13	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
14	A-14	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
15	A-15	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	26	86,67	Sangat Baik
16	A-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
17	A-17	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	A-18	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	26	86,67	Sangat Baik
19	A-19	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
20	A-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
21	A-21	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
22	A-22	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
23	A-23	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
24	A-24	2	3	1	3	2	2	3	3	3	3	25	83,33	Baik
25	A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
26	A-26	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
27	A-27	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	27	90,00	Sangat Baik
28	A-28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
29	A-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
30	A-30	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
31	A-31	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28	93,33	Sangat Baik
32	A-32	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	26	86,67	Sangat Baik
33	A-33	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
Jumlah Skor		90	94	90	89	93	92	97	96	91	91	923	3076,67	
Rata-rata Skor		2,73	2,85	2,73	2,70	2,82	2,79	2,94	2,91	2,76	2,76	2,80	93,23	Sangat Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII A
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 2

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	A-01	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
2	A-02	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
3	A-03	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	24	80,00	Baik
4	A-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
5	A-05	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
6	A-06	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
7	A-07	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
8	A-08	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	93,33	Sangat Baik
9	A-09	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
10	A-10	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
11	A-11	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	96,67	Sangat Baik
12	A-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
13	A-13	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
14	A-14	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
15	A-15	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
16	A-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
17	A-17	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	A-18	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	25	83,33	Baik
19	A-19	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
20	A-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
21	A-21	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
22	A-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
23	A-23	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
24	A-24	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	26	86,67	Sangat Baik
25	A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
26	A-26	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
27	A-27	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	27	90,00	Sangat Baik
28	A-28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
29	A-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
30	A-30	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	96,67	Sangat Baik
31	A-31	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28	93,33	Sangat Baik
32	A-32	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	26	86,67	Sangat Baik
33	A-33	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
Jumlah Skor		91	96	91	93	94	92	98	97	91	92	935	3116,67	
Rata-rata Skor		2,76	2,91	2,76	2,82	2,85	2,79	2,97	2,94	2,76	2,79	2,83	94,44	Sangat Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII A
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 3

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	A-01	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
2	A-02	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
3	A-03	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	23	76,67	Baik
4	A-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
5	A-05	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
6	A-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
7	A-07	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
8	A-08	3	3	3	2	1	3	3	2	3	3	26	86,67	Sangat Baik
9	A-09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
10	A-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
11	A-11	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	93,33	Sangat Baik
12	A-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
13	A-13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
14	A-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
15	A-15	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
16	A-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
17	A-17	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	A-18	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	25	83,33	Baik
19	A-19	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	96,67	Sangat Baik
20	A-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
21	A-21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat Baik
22	A-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
23	A-23	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
24	A-24	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	26	86,67	Sangat Baik
25	A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
26	A-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
27	A-27	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
28	A-28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
29	A-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
30	A-30	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
31	A-31	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
32	A-32	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
33	A-33	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
Jumlah Skor		96	96	94	92	95	93	97	96	92	92	943	3143,33	
Rata-rata Skor		2,91	2,91	2,85	2,79	2,88	2,82	2,94	2,91	2,79	2,79	2,86	95,25	Sangat Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII A
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 4

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	A-01	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat baik
2	A-02	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat baik
3	A-03	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	23	76,67	Baik
4	A-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
5	A-05	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	28	93,33	Sangat baik
6	A-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
7	A-07	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
8	A-08	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	26	86,67	Baik
9	A-09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
10	A-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
11	A-11	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	93,33	Sangat baik
12	A-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	96,67	Sangat baik
13	A-13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
14	A-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
15	A-15	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat baik
16	A-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
17	A-17	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	27	90,00	Sangat baik
18	A-18	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	25	83,33	Baik
19	A-19	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	96,67	Sangat baik
20	A-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
21	A-21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
22	A-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
23	A-23	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	27	90,00	Sangat baik
24	A-24	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	26	86,67	Sangat baik
25	A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
26	A-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
27	A-27	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat baik
28	A-28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
29	A-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat baik
30	A-30	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat baik
31	A-31	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat baik
32	A-32	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat baik
33	A-33	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	96,67	Sangat baik
Jumlah Skor		95	96	94	91	95	93	97	96	93	96	946	3153,33	
Rata-rata Skor		2,88	2,91	2,85	2,76	2,88	2,82	2,94	2,91	2,82	2,91	2,87	95,56	Sangat baik

Lampiran 49**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII B
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL****Pertemuan 1**

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	B-01	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	21	70,00	Baik
2	B-02	1	1	2	3	2	1	3	3	2	2	20	66,67	Cukup Baik
3	B-03	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	21	70,00	Baik
4	B-04	2	1	2	2	2	1	3	3	2	2	20	66,67	Cukup Baik
5	B-05	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
6	B-06	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
7	B-07	2	1	2	2	3	3	2	2	3	3	23	76,67	Baik
8	B-08	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	66,67	Cukup Baik
9	B-09	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
10	B-10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	66,67	Cukup Baik
11	B-11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	66,67	Cukup Baik
12	B-12	1	1	2	3	2	1	3	3	2	2	20	66,67	Cukup Baik
13	B-13	2	1	1	3	2	3	1	3	2	2	20	66,67	Cukup Baik
14	B-14	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	21	70,00	Baik
15	B-15	1	2	1	2	2	1	2	3	2	1	17	56,67	Cukup Baik
16	B-16	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
17	B-17	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	B-18	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
19	B-19	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	24	80,00	Baik
20	B-20	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	16	53,33	Cukup Baik
21	B-21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	63,33	Cukup Baik
22	B-22	1	2	1	2	2	1	2	3	2	1	17	56,67	Cukup Baik
23	B-23	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	70,00	Baik
24	B-24	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
25	B-25	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
26	B-26	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
27	B-27	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
28	B-28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	63,33	Cukup Baik
29	B-29	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	21	70,00	Baik
30	B-30	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
31	B-31	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
32	B-32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	63,33	Cukup Baik
33	B-33	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	66,67	Cukup Baik
Jumlah		71	70	67	82	74	67	74	86	75	73	739		
Rata-rata Skor		2,15	2,12	2,03	2,48	2,24	2,03	2,24	2,61	2,27	2,21	22,39	74,65	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII B
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 2

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	B-01	3	2	3	2	1	2	3	2	2	2	22	73,33	Baik
2	B-02	2	1	2	3	2	1	3	3	2	2	21	70,00	Baik
3	B-03	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	24	80,00	Baik
4	B-04	2	3	3	2	2	1	3	3	2	2	23	76,67	Baik
5	B-05	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	27	90,00	Sangat Baik
6	B-06	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
7	B-07	2	1	2	3	3	3	2	2	3	3	24	80,00	Baik
8	B-08	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	70,00	Baik
9	B-09	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
10	B-10	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	22	73,33	Baik
11	B-11	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	22	73,33	Baik
12	B-12	1	1	2	3	2	3	3	3	2	2	22	73,33	Baik
13	B-13	2	2	1	3	2	3	1	3	2	2	21	70,00	Baik
14	B-14	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	22	73,33	Baik
15	B-15	3	2	1	2	2	1	2	3	2	3	21	70,00	Baik
16	B-16	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	26	86,67	Sangat Baik
17	B-17	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	B-18	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
19	B-19	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	25	83,33	Baik
20	B-20	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	19	63,33	Cukup Baik
21	B-21	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	20	66,67	Cukup Baik
22	B-22	3	2	2	2	2	1	2	3	2	1	20	66,67	Cukup Baik
23	B-23	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	70,00	Baik
24	B-24	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
25	B-25	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
26	B-26	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
27	B-27	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
28	B-28	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	22	73,33	Baik
29	B-29	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	21	70,00	Baik
30	B-30	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
31	B-31	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
32	B-32	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	21	70,00	Baik
33	B-33	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	22	73,33	Baik
Jumlah		85	74	72	83	76	71	74	90	76	76	777		
Rata-rata Skor		2,58	2,24	2,18	2,52	2,30	2,15	2,24	2,73	2,30	2,30	23,55	78,48	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII B
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 3

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	B-01	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	24	80,00	Baik
2	B-02	2	2	2	3	2	1	3	3	2	2	22	73,33	Baik
3	B-03	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	25	83,33	Baik
4	B-04	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	24	80,00	Baik
5	B-05	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
6	B-06	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
7	B-07	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	25	83,33	Baik
8	B-08	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	22	73,33	Baik
9	B-09	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
10	B-10	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	23	76,67	Baik
11	B-11	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	22	73,33	Baik
12	B-12	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	24	80,00	Baik
13	B-13	2	2	2	3	2	3	1	3	2	2	22	73,33	Baik
14	B-14	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	24	80,00	Baik
15	B-15	3	2	2	2	2	1	2	3	3	1	21	70,00	Baik
16	B-16	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	27	90,00	Sangat Baik
17	B-17	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
18	B-18	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
19	B-19	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	25	83,33	Baik
20	B-20	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	21	70,00	Baik
21	B-21	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	21	70,00	Baik
22	B-22	3	3	2	2	2	1	2	3	2	1	21	70,00	Baik
23	B-23	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	23	76,67	Baik
24	B-24	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
25	B-25	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	25	83,33	Baik
26	B-26	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	26	86,67	Sangat Baik
27	B-27	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	26	86,67	Sangat Baik
28	B-28	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	23	76,67	Baik
29	B-29	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	24	80,00	Baik
30	B-30	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
31	B-31	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	27	90,00	Sangat Baik
32	B-32	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	23	76,67	Baik
33	B-33	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	23	76,67	Baik
Jumlah		94	78	75	82	78	71	76	95	77	79	805	2683,33	
Rata-rata Skor		2,85	2,36	2,27	2,48	2,36	2,15	2,30	2,88	2,33	2,39	24,39	81,31	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF KELAS VIII B
DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 4

No.	Kode	Aspek Afektif										Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	B-01	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
2	B-02	2	2	2	1	1	2	3	3	3	3	22	73,33	Baik
3	B-03	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	96,67	Sangat Baik
4	B-04	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	20	66,67	Cukup Baik
5	B-05	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
6	B-06	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
7	B-07	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
8	B-08	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	27	90,00	Sangat Baik
9	B-09	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29	96,67	Sangat Baik
10	B-10	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
11	B-11	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	93,33	Sangat Baik
12	B-12	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	26	86,67	Sangat Baik
13	B-13	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	26	86,67	Sangat Baik
14	B-14	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	27	90,00	Sangat Baik
15	B-15	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	27	90,00	Sangat Baik
16	B-16	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
17	B-17	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	25	83,33	Baik
18	B-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
19	B-19	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	26	86,67	Sangat Baik
20	B-20	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	22	73,33	Baik
21	B-21	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	26	86,67	Sangat Baik
22	B-22	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
23	B-23	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
24	B-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
25	B-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
26	B-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
27	B-27	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28	93,33	Sangat Baik
28	B-28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,33	Sangat Baik
29	B-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,00	Sangat Baik
30	B-30	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	28	93,33	Sangat Baik
31	B-31	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	27	90,00	Sangat Baik
32	B-32	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	26	86,67	Sangat Baik
33	B-33	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	25	83,33	Baik
Jumlah		83	88	90	86	87	93	96	95	88	90	896	2986,67	
Rata-rata Skor		2,52	2,67	2,73	2,61	2,64	2,82	2,91	2,88	2,67	2,73	27,15	90,51	Sangat Baik

Lampiran 50

**LEMBAR OBSERVASI
PENILAIAN PSIKOMOTORIK SISWA**

Nama :

Kelas :

No. Urut :

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		3	2	1
1	Keterampilan mengkondisikan diri			
2	Keterampilan dalam berdiskusi			
3	Menggali informasi melalui sumber belajar			
4	Penampilan (<i>performans</i>) saat menyampaikan hasil diskusi			
5	Keterampilan menjawab pertanyaan			
	Skor total			

Perhitungan:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria:

83,34 % < skor ≤ 100% = Sangat baik

66,67 % < skor ≤ 83,34% = baik

50 % < skor ≤ 66,67% = cukup baik

33,33 % < skor ≤ 50% = tidak baik

RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Keterampilan mengkondisikan diri	3: Segera membentuk kelompok, menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, dan
		2: memenuhi 2 indikator
		1 : hanya memenuhi 1 indikator
2	Keterampilan dalam berdiskusi	3: aktif, menggunakan kata yang sopan, benar, menghargai waktu, dan bekerja sama.
		2: memenuhi 2-3 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
3	Menggali informasi melalui sumber belajar	3: Membuka buku paket, LKS, dan mengkaitkan dengan pengalaman.
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
4	Penampilan (<i>performans</i>) saat menyampaikan hasil diskusi	3: menyampaikan hasil dengan intonasi jelas, percaya diri, dan sistematis.
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator
5	Keterampilan menjawab pertanyaan	3: Percaya diri, bertanggung jawab atas jawaban, jawaban benar.
		2: memenuhi 2 indikator
		1: memenuhi 1 indikator

Lampiran 51

CONTOH LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA KELAS VIII A

KELOMPOK : 1

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai														
		1			2			3			4			5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																
2		✓			✓			✓			✓			✓		
3																
4		✓			✓			✓			✓			✓		
5		✓			✓			✓			✓			✓		
6																
7		✓			✓			✓			✓			✓		
8		✓			✓			✓			✓			✓		
9																
10		✓			✓			✓			✓			✓		

KELOMPOK : 2

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai														
		1			2			3			4			5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																
2		✓			✓			✓			✓			✓		
3																
4		✓			✓			✓			✓			✓		
5																
6		✓			✓			✓			✓			✓		
7																
8		✓			✓			✓			✓			✓		
9																
10		✓			✓			✓			✓			✓		
11		✓			✓			✓			✓			✓		
12																
13		✓			✓			✓			✓			✓		
14		✓			✓			✓			✓			✓		
15																
16		✓			✓			✓			✓			✓		

Ungaran, Mei 2015

Felia
Felina E

Lampiran 52

CONTOH LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA KELAS VIII B

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK ¹¹¹¹⁸
 Pertemuan 1

KELOMPOK : 1

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai														
		1			2			3			4			5		
1		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
15		✓			✓						✓					
17		✓						✓			✓					
31		✓			✓			✓			✓					
33		✓			✓			✓			✓					

KELOMPOK : 2

No. Urut	Nama	Aspek yang Dinilai														
		1			2			3			4			5		
2		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7		✓			✓			✓								
16		✓			✓			✓			✓					
19		✓			✓			✓			✓					
31		✓			✓			✓			✓					

Ungaran, Mei 2015

Fernando
 Fernando

Lampiran 53**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII A DENGAN PENERAPAN MODEL PBL****Pertemuan 1**

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	A-01	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
2	A-02	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
3	A-03	3	2	1	3	2	11	73,33	Baik
4	A-04	3	2	1	2	3	11	73,33	Baik
5	A-05	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
6	A-06	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
7	A-07	3	2	2	3	1	11	73,33	Baik
8	A-08	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
9	A-09	2	3	2	3	2	12	80,00	Baik
10	A-10	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
11	A-11	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
12	A-12	2	2	3	3	2	12	80,00	Baik
13	A-13	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
14	A-14	3	2	1	3	2	11	73,33	Baik
15	A-15	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
16	A-16	2	3	2	3	2	12	80,00	Baik
17	A-17	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
18	A-18	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
19	A-19	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
20	A-20	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
21	A-21	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
22	A-22	3	2	2	3	1	11	73,33	Baik
23	A-23	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat baik
24	A-24	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
25	A-25	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
26	A-26	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
27	A-27	3	1	2	3	3	12	80,00	Baik
28	A-28	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat baik
29	A-29	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
30	A-30	3	3	2	2	2	12	80,00	Baik
31	A-31	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
32	A-32	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
33	A-33	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
Jumlah Skor		90	71	66	82	77	399	2660	
Rata-rata skor		2,81	2,22	2,06	2,56	2,41	2,41	80,61	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII A DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 2

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	A-01	2	3	2	3	2	12	80,00	Baik
2	A-02	2	3	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
3	A-03	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
4	A-04	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
5	A-05	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
6	A-06	3	1	2	3	3	12	80,00	Baik
7	A-07	3	2	2	3	1	11	73,33	Baik
8	A-08	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
9	A-09	2	3	2	3	2	12	80,00	Baik
10	A-10	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
11	A-11	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
12	A-12	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat baik
13	A-13	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat baik
14	A-14	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
15	A-15	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
16	A-16	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
17	A-17	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
18	A-18	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
19	A-19	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
20	A-20	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
21	A-21	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
22	A-22	3	2	2	3	1	11	73,33	Baik
23	A-23	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat baik
24	A-24	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
25	A-25	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
26	A-26	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
27	A-27	3	1	2	3	3	12	80,00	Baik
28	A-28	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat baik
29	A-29	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
30	A-30	3	3	2	3	2	13	86,67	Sangat baik
31	A-31	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
32	A-32	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
33	A-33	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
Jumlah Skor		90	71	67	88	83	411	2740	
Rata-rata skor		2,81	2,22	2,09	2,75	2,59	2,49	83,03	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII A DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 3

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	A-01	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
2	A-02	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat baik
3	A-03	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
4	A-04	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
5	A-05	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
6	A-06	3	1	2	3	3	12	80,00	Baik
7	A-07	3	2	2	3	1	11	73,33	Baik
8	A-08	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
9	A-09	3	3	2	3	2	13	86,67	Sangat baik
10	A-10	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
11	A-11	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
12	A-12	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
13	A-13	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat baik
14	A-14	3	2	1	3	3	12	80,00	Baik
15	A-15	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
16	A-16	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
17	A-17	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
18	A-18	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
19	A-19	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
20	A-20	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
21	A-21	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
22	A-22	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
23	A-23	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat baik
24	A-24	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
25	A-25	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
26	A-26	3	2	2	3	3	13	86,67	Baik
27	A-27	3	2	2	3	3	13	86,67	Baik
28	A-28	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat baik
29	A-29	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
30	A-30	3	3	2	3	2	13	86,67	Sangat baik
31	A-31	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
32	A-32	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
33	A-33	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
Jumlah Skor		96	72	73	88	85	426	2840	
Rata-rata skor		3,00	2,25	2,28	2,75	2,66	2,59	86,06	Sangat baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII A DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 4

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	A-01	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
2	A-02	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
3	A-03	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
4	A-04	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
5	A-05	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
6	A-06	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
7	A-07	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
8	A-08	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
9	A-09	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat baik
10	A-10	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
11	A-11	2	2	2	2	3	11	73,33	Baik
12	A-12	2	2	3	3	3	13	86,67	Baik
13	A-13	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
14	A-14	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
15	A-15	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
16	A-16	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
17	A-17	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
18	A-18	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
19	A-19	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
20	A-20	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
21	A-21	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
22	A-22	2	2	2	3	3	12	80,00	Baik
23	A-23	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
24	A-24	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
25	A-25	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
26	A-26	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat baik
27	A-27	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
28	A-28	2	2	2	3	3	12	80,00	Baik
29	A-29	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat baik
30	A-30	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
31	A-31	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat baik
32	A-32	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat baik
33	A-33	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat baik
Jumlah Skor		89	86	84	92	96	460	3066,67	
Rata-rata skor		2,78	2,69	2,63	2,88	3,00	2,79	92,93	Sangat baik

Lampiran 54**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII B DENGAN PENERAPAN MODEL PBL****Pertemuan 1**

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	B-01	2	3	3	2	2	12	80,00	Baik
2	B-02	1	3	3	2	2	11	73,33	Baik
3	B-03	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
4	B-04	2	3	3	2	2	12	80,00	Baik
5	B-05	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
6	B-06	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
7	B-07	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
8	B-08	2	2	3	2	2	11	73,33	Baik
9	B-09	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
10	B-10	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
11	B-11	2	2	3	2	2	11	73,33	Baik
12	B-12	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat Baik
13	B-13	3	1	3	2	2	11	73,33	Baik
14	B-14	2	2	3	2	2	11	73,33	Baik
15	B-15	1	2	3	3	1	10	66,67	Cukup Baik
16	B-16	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat Baik
17	B-17	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
18	B-18	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
19	B-19	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat Baik
20	B-20	1	3	2	2	2	10	66,67	Cukup Baik
21	B-21	2	2	3	2	1	10	66,67	Cukup Baik
22	B-22	1	2	3	2	1	9	60,00	Cukup Baik
23	B-23	2	2	3	2	2	11	73,33	Baik
24	B-24	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
25	B-25	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
26	B-26	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
27	B-27	2	2	3	3	2	12	80,00	Baik
28	B-28	2	2	3	2	2	11	73,33	Baik
29	B-29	2	2	3	2	3	12	80,00	Baik
30	B-30	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
31	B-31	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
32	B-32	2	2	3	2	3	12	80,00	Baik
33	B-33	2	2	3	2	3	12	80,00	Baik
Jumlah Skor		69	74	92	75	76	398	2653,33	
Rata-rata skor		2,16	2,31	2,88	2,34	2,38	2,41	80,40	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII B DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 2

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	B-01	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
2	B-02	2	2	2	3	2	11	73,33	Baik
3	B-03	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat Baik
4	B-04	2	3	3	2	2	12	80,00	Baik
5	B-05	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
6	B-06	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
7	B-07	2	2	2	3	3	12	80,00	Baik
8	B-08	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
9	B-09	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
10	B-10	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
11	B-11	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
12	B-12	3	1	2	3	2	11	73,33	Baik
13	B-13	2	2	2	3	2	11	73,33	Baik
14	B-14	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
15	B-15	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
16	B-16	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
17	B-17	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
18	B-18	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
19	B-19	3	2	2	2	3	12	80,00	Baik
20	B-20	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
21	B-21	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
22	B-22	3	3	2	2	2	12	80,00	Baik
23	B-23	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
24	B-24	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
25	B-25	2	2	2	3	2	11	73,33	Baik
26	B-26	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat Baik
27	B-27	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
28	B-28	3	2	3	2	2	12	80,00	Baik
29	B-29	3	3	2	2	2	12	80,00	Baik
30	B-30	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
31	B-31	3	2	3	3	2	13	86,67	Sangat Baik
32	B-32	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
33	B-33	3	2	2	2	2	11	73,33	Baik
Jumlah Skor		91	76	73	80	76	407	2713,33	
Rata-rata skor		2,84	2,38	2,28	2,50	2,38	2,48	82,22	Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII B DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 3

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	B-01	2	2	3	3	2	12	80,00	Baik
2	B-02	2	2	2	2	3	11	73,33	Baik
3	B-03	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
4	B-04	2	2	2	2	2	10	66,67	Cukup Baik
5	B-05	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
6	B-06	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
7	B-07	2	3	3	3	2	13	86,67	Sangat Baik
8	B-08	2	3	3	2	3	13	86,67	Sangat Baik
9	B-09	3	2	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
10	B-10	2	3	3	3	2	13	86,67	Sangat Baik
11	B-11	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
12	B-12	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
13	B-13	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
14	B-14	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
15	B-15	3	2	2	3	2	12	80,00	Baik
16	B-16	2	2	3	3	2	12	80,00	Baik
17	B-17	2	2	3	2	3	12	80,00	Sangat Baik
18	B-18	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
19	B-19	2	3	3	2	2	12	80,00	Baik
20	B-20	2	2	2	2	2	10	66,67	Cukup Baik
21	B-21	2	3	3	3	2	13	86,67	Sangat Baik
22	B-22	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat Baik
23	B-23	2	2	3	2	2	11	73,33	Sangat Baik
24	B-24	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
25	B-25	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
26	B-26	3	2	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
27	B-27	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
28	B-28	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
29	B-29	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
30	B-30	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
31	B-31	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
32	B-32	3	2	3	2	3	13	86,67	Sangat Baik
33	B-33	2	3	1	2	2	10	66,67	Baik
Jumlah Skor		77	84	82	82	85	420	2800	
Rata-rata skor		2,41	2,63	2,56	2,56	2,66	2,56	84,85	Sangat Baik

**REKAPITULASI LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA
KELAS VIII B DENGAN PENERAPAN MODEL PBL**

Pertemuan 4

No	Kode	Aspek Psikomotorik					Jumlah	%	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	B-01	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
2	B-02	2	3	2	2	3	12	80,00	Baik
3	B-03	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat Baik
4	B-04	3	2	2	1	2	10	66,67	Cukup Baik
5	B-05	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
6	B-06	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
7	B-07	2	3	2	3	3	13	86,67	Sangat Baik
8	B-08	3	3	2	3	3	14	93,33	Sangat Baik
9	B-09	2	2	3	3	3	13	86,67	Sangat Baik
10	B-10	2	3	3	2	3	13	86,67	Sangat Baik
11	B-11	3	3	2	2	3	13	86,67	Sangat Baik
12	B-12	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
13	B-13	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
14	B-14	3	3	3	3	2	14	93,33	Sangat Baik
15	B-15	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
16	B-16	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
17	B-17	2	2	2	3	3	12	80,00	Baik
18	B-18	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
19	B-19	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
20	B-20	3	3	3	2	1	12	80,00	Baik
21	B-21	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat Baik
22	B-22	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
23	B-23	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
24	B-24	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
25	B-25	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
26	B-26	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
27	B-27	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
28	B-28	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat Baik
29	B-29	3	3	3	3	3	15	100,00	Sangat Baik
30	B-30	3	3	3	2	3	14	93,33	Sangat Baik
31	B-31	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
32	B-32	3	3	3	2	2	13	86,67	Sangat Baik
33	B-33	2	3	3	3	3	14	93,33	Sangat Baik
Jumlah Skor		87	91	90	83	86	451	3006,6667	
Rata-rata skor		2,72	2,84	2,81	2,59	2,69	2,73	91,11	Sangat Baik

Ketuntasan Klasikal Kelas VIII A

No	Kode Siswa	Kognitif	Berpikir Kritis	Rata-rata	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4	Rata-rata	Tugas	Nilai Akhir	Kriteria
1	A-01	86,67	89,33	88,00	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	86,36	TUNTAS
2	A-02	73,33	89,33	81,33	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	81,87	TUNTAS
3	A-03	53,33	70,67	62,00	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	73,90	TDK TUNTAS
4	A-04	73,33	89,33	81,33	73,33	60,00	80,00	90,00	75,83	88,00	81,01	TUNTAS
5	A-05	86,67	86,67	86,67	80,00	77,50	86,00	96,00	84,88	88,00	86,40	TUNTAS
6	A-06	66,67	90,67	78,67	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	82,24	TUNTAS
7	A-07	80,00	88,00	84,00	50,00	80,00	84,00	92,00	76,50	88,00	82,55	TUNTAS
8	A-08	93,33	92,00	92,67	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	88,70	TUNTAS
9	A-09	93,33	94,67	94,00	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	88,20	TUNTAS
10	A-10	80,00	94,67	87,34	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	86,57	TUNTAS
11	A-11	73,33	85,33	79,33	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	80,87	TUNTAS
12	A-12	80,00	88,00	84,00	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	84,36	TUNTAS
13	A-13	80,00	89,33	84,67	80,00	77,50	86,00	96,00	84,88	88,00	85,40	TUNTAS
14	A-14	80,00	90,67	85,34	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	83,87	TUNTAS
15	A-15	93,33	96,00	94,67	73,33	60,00	80,00	90,00	75,83	88,00	87,68	TUNTAS
16	A-16	80,00	78,67	79,34	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	82,03	TUNTAS
17	A-17	93,33	94,67	94,00	73,33	60,00	80,00	90,00	75,83	88,00	87,35	TUNTAS
18	A-18	86,67	94,67	90,67	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	88,24	TUNTAS
19	A-19	86,67	85,33	86,00	73,33	60,00	80,00	90,00	75,83	88,00	83,35	TUNTAS
20	A-20	86,67	81,33	84,00	80,00	77,50	86,00	96,00	84,88	88,00	85,06	TUNTAS
21	A-21	66,67	86,67	76,67	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	81,24	TUNTAS

No	Kode Siswa	Kognitif	Berpikir Kritis	Rata-rata	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4	Rata-rata	Tugas	Nilai Akhir	Kriteria
22	A-22	86,67	94,67	90,67	50,00	80,00	84,00	92,00	76,50	88,00	85,89	TUNTAS
23	A-23	73,33	86,67	80,00	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	82,36	TUNTAS
24	A-24	86,67	92,00	89,34	50,00	80,00	84,00	92,00	76,50	88,00	85,22	TUNTAS
25	A-25	73,33	85,33	79,33	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	80,87	TUNTAS
26	A-26	86,67	92,00	89,34	73,33	60,00	80,00	90,00	75,83	88,00	85,02	TUNTAS
27	A-27	86,67	85,33	86,00	80,00	77,50	86,00	96,00	84,88	88,00	86,06	TUNTAS
28	A-28	86,67	88,00	87,34	86,67	90,00	94,00	80,00	87,67	83,00	86,57	TUNTAS
29	A-29	93,33	94,67	94,00	50,00	80,00	84,00	92,00	76,50	88,00	87,55	TUNTAS
30	A-30	86,67	92,00	89,34	76,67	87,50	88,00	86,00	84,54	85,00	87,03	TUNTAS
31	A-31	80,00	86,67	83,34	50,00	80,00	84,00	92,00	76,50	88,00	82,22	TUNTAS
32	A-32	80,00	90,67	85,34	86,67	70,00	80,00	86,00	80,67	85,00	83,87	TUNTAS
33	A-33	86,67	93,33	90,00	80,00	77,50	86,00	96,00	84,88	88,00	88,06	TUNTAS

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{32}{33} \times 100\% = 96,97\%$$

Ketuntasan Klasikal Kelas VIII B

No	Kode Siswa	Kognitif	Berpikir Kritis	Rata-rata	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4	Rata-rata	Tugas	Nilai Akhir	Kriteria
1	B-01		72,00	69,34	70,00	80,00	64,00	84,00	74,50	88,00	74,62	TDK TUNTAS
2	B-02	53,33	38,67	46,00	56,67	80,00	60,00	62,00	64,67	88,00	60,00	TDK TUNTAS
3	B-03	53,33	64,00	58,67	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	70,33	TDK TUNTAS
4	B-04	56,67	54,67	55,67	63,33	62,50	74,00	56,00	63,96	90,00	65,02	TDK TUNTAS
5	B-05	43,33	52,00	47,67	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	90,00	60,40	TDK TUNTAS
6	B-06	76,67	66,67	71,67	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	76,32	TUNTAS
7	B-07	63,33	64,00	63,67	56,67	80,00	60,00	62,00	64,67	88,00	68,83	TDK TUNTAS
8	B-08	56,67	66,67	61,67	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	71,32	TDK TUNTAS
9	B-09	63,33	69,33	66,33	63,33	62,50	76,00	56,00	64,46	90,00	70,50	TDK TUNTAS
10	B-10	76,67	78,67	77,67	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	90,00	75,40	TUNTAS
11	B-11	83,33	86,67	85,00	63,33	62,50	74,00	56,00	63,96	90,00	79,69	TUNTAS
12	B-12	53,33	49,30	51,32	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	66,66	TDK TUNTAS
13	B-13	73,33	69,33	71,33	70,00	80,00	64,00	84,00	74,50	88,00	75,62	TUNTAS
14	B-14	83,33	62,67	73,00	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	76,99	TUNTAS
15	B-15	63,33	72,00	67,67	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	74,83	TDK TUNTAS
16	B-16	73,33	81,33	77,33	56,67	80,00	60,00	62,00	64,67	88,00	75,67	TUNTAS
17	B-17	100,00	98,67	99,34	70,00	80,00	64,00	84,00	74,50	88,00	89,62	TUNTAS
18	B-18	96,67	92,00	94,34	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	87,66	TUNTAS
19	B-19	56,67	64,00	60,34	56,67	80,00	60,00	62,00	64,67	88,00	67,17	TDK TUNTAS
20	B-20	36,67	53,33	45,00	63,33	62,50	74,00	56,00	63,96	90,00	59,69	TDK TUNTAS

No	Kode Siswa	Kognitif	Berpikir Kritis	Rata-rata	LKS 1	LKS 2	LKS 3	LKS 4	Rata-rata	Tugas	Nilai Akhir	Kriteria
21	B-21	43,33	53,33	48,33	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	90,00	60,73	TDK TUNTAS
22	B-22	53,33	65,33	59,33	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	70,15	TDK TUNTAS
23	B-23	83,33	82,67	83,00	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	82,50	TUNTAS
24	B-24	76,67	70,67	73,67	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	88,00	73,00	TDK TUNTAS
25	B-25	63,33	60,00	61,67	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	71,83	TDK TUNTAS
26	B-26	83,33	89,33	86,33	66,67	82,50	76,00	80,00	76,29	88,00	83,65	TUNTAS
27	B-27	63,33	74,67	69,00	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	90,00	71,06	TDK TUNTAS
28	B-28	93,33	94,67	94,00	63,33	62,50	74,00	56,00	63,96	90,00	84,19	TUNTAS
29	B-29	73,33	70,67	72,00	50,00	80,00	90,00	92,00	78,00	88,00	77,00	TUNTAS
30	B-30	100,00	70,67	85,34	50,00	57,50	70,00	70,00	61,88	90,00	79,23	TUNTAS
31	B-31	40,00	62,67	51,34	56,67	80,00	60,00	62,00	64,67	88,00	62,67	TDK TUNTAS
32	B-32	30,00	46,67	38,34	70,00	80,00	74,00	84,00	77,00	88,00	59,87	TDK TUNTAS
33	B-33	73,33	81,33	77,33	70,00	80,00	64,00	84,00	74,50	88,00	78,62	TUNTAS

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{14}{33} \times 100\% = 42,42\%$$

Lampiran 57

KETUNTASAN KLASIKAL KELAS VIII B
MATERI RANGKA, OTOT, DAN PESAWAT SEDERHANA

No.	Kode Siswa	Tugas 1	Tugas 2	UH	NA (kognitif)	Keterangan
1	B-01	85,00	75,00	60,00	70,00	Tidak Tuntas
2	B-02	80,00	62,50	60,00	65,63	Tidak Tuntas
3	B-03	85,00	65,00	47,50	61,25	Tidak Tuntas
4	B-04	80,00	55,00	33,75	50,63	Tidak Tuntas
5	B-05	85,00	80,00	63,75	73,13	Tidak Tuntas
6	B-06	80,00	65,00	90,00	81,25	Tuntas
7	B-07	85,00	85,00	72,50	78,75	Tuntas
8	B-08	85,00	82,50	32,50	58,13	Tidak Tuntas
9	B-09	85,00	75,00	75,00	77,50	Tuntas
10	B-10	80,00	80,00	51,25	65,63	Tidak Tuntas
11	B-11	85,00	80,00	86,25	84,38	Tuntas
12	B-12	85,00	72,50	41,25	60,00	Tidak Tuntas
13	B-13	85,00	62,50	63,75	68,75	Tidak Tuntas
14	B-14	85,00	62,50	55,00	64,38	Tidak Tuntas
15	B-15	85,00	55,00	57,50	63,75	Tidak Tuntas
16	B-16	85,00	80,00	77,50	80,00	Tuntas
17	B-17	85,00	85,00	81,25	83,13	Tuntas
18	B-18	85,00	77,50	80,00	80,63	Tuntas
19	B-19	80,00	80,00	70,00	75,00	Tuntas
20	B-20	85,00	60,00	70,00	71,25	Tidak Tuntas
21	B-21	80,00	55,00	62,50	65,00	Tidak Tuntas
22	B-22	80,00	55,00	76,25	71,88	Tidak Tuntas
23	B-23	80,00	80,00	67,50	73,75	Tidak Tuntas
24	B-24	85,00	70,00	86,25	81,88	Tuntas
25	B-25	80,00	70,00	67,50	71,25	Tidak Tuntas
26	B-26	85,00	70,00	86,25	81,88	Tuntas
27	B-27	85,00	77,50	67,50	74,38	Tidak Tuntas
28	B-28	85,00	72,50	53,75	66,25	Tidak Tuntas
29	B-29	80,00	62,50	68,75	70,00	Tidak Tuntas
30	B-30	85,00	77,50	60,00	70,63	Tidak Tuntas
31	B-31	85,00	65,00	63,75	69,38	Tidak Tuntas
32	B-32	85,00	60,00	65,00	68,75	Tidak Tuntas
33	B-33	80,00	60,00	76,25	73,13	Tidak Tuntas
Rata-rata		71,25				
Jumlah siswa tidak tuntas		10				
Jumlah siswa tuntas		23				
Ketuntasan Klasikal		30,30%				

Lampiran 58



LEMBAR DISKUSI
SISWA

FREKUENSI GELOMBANG
BUNYI

Kelompok :
Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015

Pertemuan 1

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas / Semester : VIII/ 2

Alokasi Waktu : 1 x 40 menit

FREKUENSI GELOMBANG BUNYI

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

Membedakan infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik dengan **cermat**.

Informasi



Kelelawar adalah mamalia yang dapat terbang yang berasal dari ordo Chiroptera dengan kedua kaki depan yang berkembang menjadi sayap. Kelelawar merupakan hewan malam, atau disebut juga hewan nokturnal. Karena beraktifitas mencari mangsa di malam hari kelelawar sulit untuk menggunakan indra penglihatannya dan kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk dijadikan radar.

"Satu ekor kelelawar dapat memangsa lebih dari 500 ekor serangga pada satu malam, jadi dapat dibayangkan suatu koloni kelelawar yang terdiri dari 10.000 ekor bisa memakan lima juta ekor serangga setiap malam," kata Pakar Kelelawar dari Pusat Penelitian Biologi LIPI, Prof Ris Dr Ibnu Maryanto, di Bogor, Jawa Barat.

Sumber : <http://satap.blogdetik.com>

Tahap 1. Orientasi Masalah

Seekor kelelawar dapat memangsa lebih dari 500 ekor serangga pada satu malam. Bagaimana cara kelelawar mendapatkan mangsanya dengan penglihatan yang tidak sempurna di malam hari?

Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk meneliti

Ayo kita selidiki bersama
untuk menjawab
pertanyaannya!

Mari Diskusikan! Tahap 3. Membimbing penyelidikan siswa

1. Bila kelelawar memiliki kemampuan ultrasonik, bagaimana dengan serangga - serangga dengan frekuensi pendengaran berikut:
 - a. Anjing tanah : < 20 Hz - 20 kHz
 - b. Jangkrik : 200 Hz - 20 kHz
 - c. Ngengat malam : 1 kHz - 100 kHz
 - d. Wereng : 18 kHz - 20 kHz
 - e. Kecoa, laba-laba : < 40.000 Hz

Membangun keterampilan dasar

2. Bagaimana reaksi serangga-serangga tersebut ketika mendengar bunyi ultrasonik dari kelelawar dengan frekuensi 30 kHz? Serangga apa saja yang bisa dimangsa kelelawar?

Membangun keterampilan dasar

3. Jelaskan teknik kelelawar dari mendeteksi mangsanya hingga mendapatkan mangsanya!

Strategi dan teknis

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi

Ayo simpulkan!

1. Frekuensi bunyi,
 - a. Infrasonik :
 - b. Audiosonik:
 - c. Ultrasonik :
2. Contoh serangga,
 - a. Infrasonik :
 - b. Audiosonik:
 - c. Ultrasonik :
3. Teknik kelelawar mencari mangsa :

Menyimpulkan



Kerja yang bagus!
Siapkan solusi kalian
dan sampaikan kepada
kelompok lainnya!

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!



**LEMBAR KEGIATAN
SISWA**



Nada dan Resonansi



Kelompok :

Anggota Kelompok :

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

JURUSAN IPA TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

Pertemuan 2

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas / Semester : VIII/ 2

Alokasi Waktu : 1 x 50 menit

LEMBAR KEGIATAN SISWA

NADA

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

Memaparkan karakteristik gelombang bunyi dengan **cermat** dan **percaya diri**.

Wacana 1



Pak Beni sedang mendengarkan berita seputar Kabupaten Semarang menggunakan radio klasik. Suara radio terdengar lirih kemudian Pak Beni memperbesar volume radio tersebut.

Sumber : www.kaskus.co.id

Tahap 1. Orientasi masalah

Manakah dari besaran-besaran berikut ini yang berubah ketika Pak Beni mengeraskan volume radio: cepat rambat bunyi, frekuensi, nada, amplitudo, panjang gelombang, dan kuat bunyi?

Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk meneliti

Alat yang dibutuhkan :

- Recorder soprano

Ayo kita lakukan!

1. Tiuplah recorder soprano nada sol. Dengarkan nadanya!
2. Ulang kembali kegiatan nomor 1 dengan tiupan yang lebih lembut dan lebih keras dari yang pertama secara bergantian.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan siswa

Pertanyaan

Bila radio memiliki persamaan dengan *recorder soprano*,

1. Dari kegiatan yang telah dilakukan, apakah nada sol terdengar berubah? Jelaskan pendapatmu!

Membangun keterampilan dasar

2. Bagaimana besarnya frekuensi dari hasil kegiatan?

Membangun keterampilan dasar

3. Amplitudo merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan, bila volume tiupan pada *recorder soprano* diperbesar maka amplitudo juga semakin besar. Benarkah itu? Jelaskan pendapatmu!

Membuat penjelasan lebih lanjut

4. Bagaimana dengan kuat bunyi? Adakah perubahan? Jelaskan pendapatmu!

Membangun keterampilan dasar

5. Bila diketahui panjang gelombang dipengaruhi oleh periode dan cepat rambat bunyi, bagaimana dengan hasil kegiatan tadi? Adakah perubahan?

Membangun keterampilan dasar

6. Gelombang bunyi merambat melalui medium udara. Adakah pengaruh cepat rambat bunyi ketika volume diperbesar?

Membangun keterampilan dasar

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil kegiatan

Ayo kita simpulkan!

Setelah melakukan kegiatan tersebut pada *recorder soprano*, simpulkan hasil kegiatan yang sudah dilakukan!

1. Gelombang bunyi adalah
2. Sebutkan karakteristik bunyi
3. Besaran-besaran yang berubah pada saat volume radio diperbesar

Menyimpulkan



Kerja yang bagus!
Siapkan jawaban kalian dan sampaikan kepada kelompok lainnya!

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

RESONANSI

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dengan kritis



Sumber : gamblang.blogspot.com

Wacana 2

Roket merupakan salah satu contoh terjadinya resonansi.

Tahap 1. Orientasi masalah

Bagaimana terjadinya resonansi pada roket? Apa dampak buruk terjadinya resonansi tersebut?

Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk meneliti

Alat yang dibutuhkan :

- Gitar

Ayo kita lakukan!

1. Petiklah senar gitar dengan chord C!
2. Dengarkan bunyi daerah lubang gitar!
3. Ulangi langkah nomor 1 dan 2 dengan amplitudo yang lebih besar!

Tahap 3. Membimbing penyelidikan siswa

Pertanyaan :

1. Bandingkan kuat bunyi yang dihasilkan antara perlakuan pertama dengan kedua!

Memberi penjelasan sederhana

2. Diketahui bahwa bunyi yang dihasilkan diakibatkan oleh getaran pada senar yang mengalami resonansi di daerah lubang gitar. Prinsip ini sama dengan roket. Jelaskan bagaimana terjadinya resonansi pada roket!

Membuat penjelasan lebih lanjut

3. Apakah dampak buruk terjadinya resonansi pada roket bila getaran yang ditimbulkan sangat besar?

Membuat penjelasan lebih lanjut

4. Bila kamu menjadi perancang roket, apa yang akan kamu lakukan pada roket tersebut?

Strategi dan teknis

5. Gitar dan roket dapat mengalami resonansi. Berikan 3 contoh lagi benda atau fenomena alam yang dapat beresonansi!

Memberi penjelasan sederhana

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil kegiatan

Ayo kita simpulkan!

Dari kegiatan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan pada wacana di atas!

Terjadinya resonansi pada roket:

Dampak buruk resonansi pada roket:

Solusi:

Contoh-contoh gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari yaitu:



Kerja yang bagus!
Siapkan jawaban kalian dan
sampaikan kepada kelompok
lainnya!

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for students to write their evaluation or questions. The box is positioned below the instructions and above the musical-themed background.



**LEMBAR DISKUSI
SISWA**



MEKANISME PENDENGARAN MANUSIA



Kelompok :

Anggota Kelompok :

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

JURUSAN IPA TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

Pertemuan 4

LEMBAR DISKUSI SISWA

MEKANISME PENDENGARAN MANUSIA

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

1. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya dengan **teliti** dan **cermat**.
2. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia dengan **kritis** dan **percaya diri**.

Informasi



Earphone seringkali digunakan untuk mengusir kebosanan, sedang berolah raga ataupun menunggu sesuatu, busway misalnya. Seringkali earphone digunakan lebih dari 20 menit dengan volume yang kencang. Apabila hal tersebut dilakukan terus menerus, penggunaan earphone yang berlebihan dapat mengakibatkan gangguan pendengaran pada telinga.

Sumber : dratapua.wordpress.com

Tahap 1. Orientasi masalah

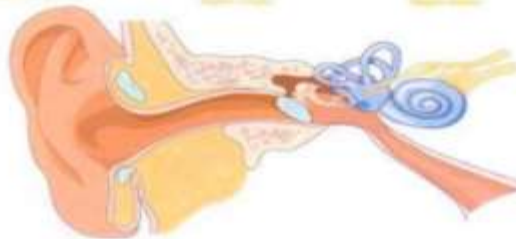
Bagaimana respon telinga ketika mendengar bunyi dari earphone atau headset lebih dari 5 jam setiap hari dengan volume yang kencang? Organ apakah pada telinga yang mengalami gangguan? Bagaimana solusinya?

Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk meneliti

Ayo kita
selidiki
bersama!

Penyelidikan

Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: www.sridianti.com

Tahap 3. Membimbing penyelidikan siswa

Pertanyaan

1. Sebutkan bagian-bagian dan fungsi masing-masing organ telinga!

Membangun keterampilan dasar

2. Berdasarkan gambar, urutkan mekanisme bunyi dapat terdengar oleh manusia!

Membangun keterampilan dasar

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil kegiatan

Simpulan

Setelah kalian menjawab pertanyaan, berikan simpulan di bawah ini dan sampaikan hasilnya kepada teman-temanmu!

Respon telinga setelah mendengar earphone/ headset selama lebih dari 5 jam:

Organ telinga yang mengalami gangguan:

Solusi :

Menyimpulkan

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

Lampiran 59



LEMBAR DISKUSI
SISWA

FREKUENSI GELOMBANG

BUNYI

18/24

Kelompok : 4 (8A)
Anggota Kelompok :
1. Anggraeni N.C (5)
2. Farisa Nurhaqiyi (13)
3. Lilla Sulistyio U (20)
4. Nurul Wahyuningrum (27)
5. Yusuf Hamafi (33)
6.

JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

Pertemuan 1

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas / Semester : VIII/ 2

Alokasi Waktu : 1 x 40 menit

FREKUENSI GELOMBANG BUNYI

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

1. Siswa dengan **cermat** dapat membedakan infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik secara tepat setelah melakukan diskusi kelompok.

Informasi



Kelelawar adalah mamalia yang dapat terbang yang berasal dari ordo Chiroptera dengan kedua kaki depan yang berkembang menjadi sayap. Kelelawar merupakan hewan malam, atau disebut juga hewan nokturnal. Karena beraktifitas mencari mangsa di malam hari kelelawar sulit untuk menggunakan indra penglihatannya dan kelelawar menggunakan gelombang ultarsonik untuk dijadikan radar.

"Satu ekor kelelawar dapat memangsa lebih dari 500 ekor serangga pada satu malam, jadi dapat dibayangkan suatu koloni kelelawar yang terdiri dari 10.000 ekor bisa memakan lima juta ekor serangga setiap malam," kata Pakar Kelelawar dari Pusat Penelitian Biologi LIPI, Prof Ris Dr Ibnu Maryanto, di Bogor, Jawa Barat.

Sumber : <http://satap.blogdetik.com>

Seekor kelelawar dapat memangsa lebih dari 500 ekor serangga pada satu malam. Bagaimana cara kelelawar mendapatkan mangsanya dengan penglihatan yang tidak sempurna di malam hari?



Ayo kita selidiki bersama
untuk menjawab
pertanyaannya!

Mari Diskusikan!

1. Bila kelelawar memiliki kemampuan ultrasonik, bagaimana dengan serangga - serangga dengan frekuensi pendengaran berikut:

- a. Anjing tanah : < 20 Hz - 20 kHz → audio dan infra
b. Jangkrik : 200 Hz - 20 kHz → audio
c. Ngengat malam : 1 kHz - 100 kHz → ultra
d. Wereng : 18 kHz - 20 kHz → ultra
e. Kecoa, laba-laba : < 40.000 Hz (40 kHz) → audio

* Frekuensi Bunyi

- a) Infrasonik : < 20 Hz
b) Audiosonik : 20 Hz - 20 kHz
c) Ultrasonik : > 20 kHz

2. Bagaimana reaksi serangga-serangga tersebut ketika mendengar bunyi ultrasonik dari kelelawar dengan frekuensi 30 kHz? Serangga apa saja yang bisa dimangsa kelelawar?

* Contoh Serangga

- a) Infrasonik : anjing tanah
b) Audiosonik : anjing tanah, jangkrik, kecoa, laba-laba
c) Ultrasonik : ngengat malam, wereng

- ? * Serangga yang bisa dimakan kelelawar adalah ngengat malam, wereng
? * Semua serangga yg tidak punya pantulan dapat dimangsa kelelawar sedangkan yg dapat mendengar pantulan ultrasonik kelelawar tidak dapat dimangsa kelelawar. Contoh yg tdk bisa dimakan : ngengat

3. Jelaskan teknik kelelawar dari mendeteksi mangsanya hingga mendapatkan mangsanya!

B

Kelelawar bisa memancarkan getaran ultrasonik. Getaran ini merambat ke segala arah dan otomatis mengenai benda-benda dihadapannya, dengan demikian getaran akan kembali memantul ke pendengaran kelelawar

Ayo simpulkan!

* Frekuensi bunyi dan contoh serangannya

a) Infrasonik = < 20 Hz (anjing tanah)

b) Audiosonik = 20 Hz - 20 kHz (anjing tanah, kecoa, jangkrik, laba-laba)

c) Ultrasonik = > 20 kHz (ngengat malam, wereng)

B
B

* Teknik kelelawar dalam mencari mangsa

Kelelawar dapat memancarkan gelombang bunyi yg akan memantul kembali setelah mengenai suatu benda ataupun mangsanya. Sehingga kelelawar dapat menghindari dinding penghalang dan menemukan mangsa.



Kerja yang bagus!
Siapkan solusi kalian dan sampaikan kepada kelompok lainnya!

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!



LEMBAR KEGIATAN SISWA



Nada dan Resonansi



Kelompok : U (8A)

Anggota Kelompok :

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Anggraeni N.C | 4. Nurul Wahyuningrum |
| 2. Farisa Nurhaqiqi | 5. Yusuf Hanafi |
| 3. Lila Sulistyono | 6. |

JURUSAN IPA TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

Pertemuan 2

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Kelas / Semester : VIII/ 2
 Alokasi Waktu : 1 x 50 menit

LEMBAR KEGIATAN SISWA

NADA

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

Siswa dengan **cermat** dan **percaya diri** memaparkan karakteristik gelombang bunyi.

Wacana 1



Pak Beni sedang mendengarkan berita seputar Kabupaten Semarang menggunakan radio klasik. Suara radio terdengar lirih kemudian Pak Beni memperbesar volume radio tersebut.

Sumber : www.kaskus.co.id

Tahap 1. Orientasi masalah

Manakah dari besaran-besaran berikut ini yang berubah ketika Pak Beni mengeraskan volume radio: cepat rambat bunyi, frekuensi, nada, amplitudo, panjang gelombang, dan kuat bunyi?

Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk meneliti

Alat yang dibutuhkan :

- Recorder soprano

Ayo kita lakukan!

1. Tiuplah recorder soprano nada sol. Dengarkan nadanya!
2. Ulang kembali kegiatan nomor 1 dengan tiupan yang lebih lembut dan lebih keras dari yang pertama secara bergantian.

Pertanyaan

Bila radio memiliki persamaan dengan *recorder soprano*,

1. Dari kegiatan yang telah dilakukan, apakah nada sol terdengar berubah? Jelaskan pendapatmu!

Nada sol tidak terdengar berubah, hanya volumenya saja yang berubah, yaitu lebih tinggi / lebih rendah, hal ini dipengaruhi oleh amplitudo

2. Bagaimana besarnya frekuensi dari hasil kegiatan? (Membangun keterampilan dasar)

frekuensinya tetap, karena frekuensi tidak mempengaruhi kuat lemah bunyi

3. Amplitudo merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan, bila volume tiupan pada *recorder soprano* diperbesar maka amplitudo juga semakin besar. Benarkah itu? Jelaskan pendapatmu!

Iya, karena apabila volume di perbesar maka amplitudonya semakin besar

4. Bagaimana dengan kuat bunyi? Adakah perubahan? Jelaskan pendapatmu!

Ada perubahan pada kuat bunyinya, karena kuat lemahnya bunyi bergantung pada amplitudo. Semakin besar amplitudo, maka semakin kuat bunyi itu. Sebaliknya, semakin kecil amplitudo, atau semakin lemah bunyi itu.

5. Bila diketahui panjang gelombang dipengaruhi oleh periode dan cepat rambat bunyi, bagaimana dengan hasil kegiatan tadi? Adakah perubahan?

Ada, karena apabila periodenya besar maka panjang gelombangnya semakin panjang pula $\lambda = \frac{v}{f}$

6. Gelombang bunyi merambat melalui medium udara. Adakah pengaruh cepat rambat bunyi ketika volume diperbesar?

Ada pengaruhnya, karena bunyi hanya terdengar jika ada udara. Pengaruh apabila volume di perbesar maka cepat rambatnya semakin cepat

Ayo kita simpulkan!

Setelah melakukan kegiatan tersebut pada *recorder soprano*, simpulkan hasil kegiatan untuk menjawab besaran-besaran yang berubah pada saat volume radio diperbesar!

Jadi, besaran-besaran yang berubah apabila volume di perbesar adalah cepat rambat bunyi, amplitudo, kuat lemah bunyi dan panjang gelombang



Kerja yang bagus!
Siapkan jawaban kalian dan sampaikan kepada kelompok lainnya!

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

RESONANSI

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari dengan **kritis**



Sumber : gamblang.blogspot.com

Wacana 2

Roket merupakan salah satu contoh terjadinya resonansi.

Bagaimana terjadinya resonansi pada roket? Apa dampak buruk terjadinya resonansi tersebut?

Alat yang dibutuhkan :

- Gitar

Ayo kita lakukan!

1. Petiklah senar gitar dengan chord C!
2. Dengarkan bunyi daerah lubang gitar!
3. Ulangi langkah nomor 1 dan 2 dengan amplitudo yang lebih besar!

Pertanyaan :

1. Bandingkan kuat bunyi yang dihasilkan antara perlakuan pertama dengan kedua!

Jawab: Yang pertama lebih pelan, sedangkan yg kedua lebih keras karena amplitudonya superbesar. Semakin besar amplitudo makin kuat bunyinya.

2. Diketahui bahwa bunyi yang dihasilkan diakibatkan oleh getaran pada senar yang mengalami resonansi di daerah lubang gitar. Prinsip ini sama dengan roket. Jelaskan bagaimana terjadinya resonansi pada roket!

Sumber getaran pada mesin roket, kemudian beresonansi pada rongga bawah roket saat akan meluncur

3. Apakah dampak buruk terjadinya resonansi pada roket bila getaran yang ditimbulkan sangat besar?

Jika resonansi terlalu besar kemungkinan kecil dapat merusak salah satu komponen pada roket.

4. Bila kamu menjadi perancang roket, apa yang akan kamu lakukan pada roket tersebut?

Mengujinya terlebih dahulu, agar tahu seberapa besar resonansi yang dihasilkannya.

5. Gitar dan roket dapat mengalami resonansi. Berikan 3 contoh lagi benda atau fenomena alam yang dapat beresonansi!

Selaput tipis / gendang telinga, drum, ketipung karena apabila di pukul pada bagian kulit maka akan bergetar lalu menyebabkan bunyi.

Ayo kita simpulkan!

Dari kegiatan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan pada wacana di atas!

- * Contoh-contoh gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari yaitu: selaput gendang telinga, resonansi roket, gitar, brula
- * Resonansi pada roket terjadi di sumber getaran mesin yang beresonansi pada ruang kosong saat akan meluncur
- * Dampak buruk resonansi roket maka gendang akan rusak, memecahkan kaca
- * Solusi mengurangi resonansi roket yaitu menemukan mesin anti resonansi dan mengujinya



Kerja yang bagus!
Siapkan jawaban kalian dan
sampaikan kepada kelompok
lainnya!

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

A large, empty rectangular box with a thin orange border, intended for students to write their evaluations or questions.



LEMBAR DISKUSI SISWA



MEKANISME PENDENGARAN MANUSIA



Kelompok : 4

Anggota Kelompok :

1. Anggraeni Nur. C (5)
2. Farisa Nur. H (13)
3. Lila Sulistyono (20)
4. Nurul Wahyuningrum (27)
5. Yusuf Hanafi (33)
- 6.

JURUSAN IPA TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

Pertemuan 4

LEMBAR DISKUSI SISWA

MEKANISME PENDENGARAN MANUSIA

Kompetensi Dasar :

6.2 Mendeskripsikan bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan :

1. Menunjukkan bagian-bagian alat indera dan fungsinya dengan **teliti** dan **cermat**.
2. Menjelaskan proses pendengaran pada manusia dengan **kritis** dan **percaya diri**.

Informasi



Earphone seringkali digunakan untuk mengusir kebosanan, sedang berolah raga ataupun menunggu sesuatu, busway misalnya. Seringkali earphone digunakan lebih dari 20 menit dengan volume yang kencang. Apabila hal tersebut dilakukan terus menerus, penggunaan earphone yang berlebihan dapat mengakibatkan gangguan pendengaran pada telinga.

Sumber : dratapua.wordpress.com

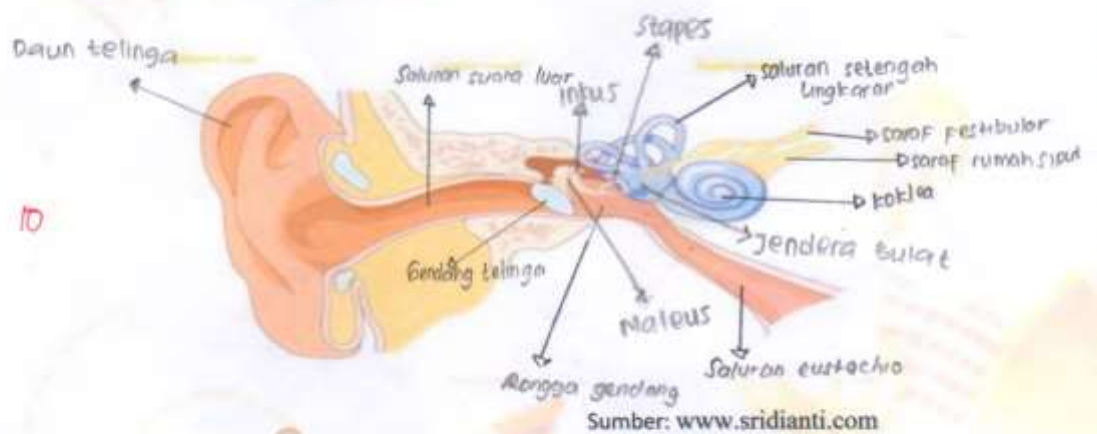
Bagaimana respon telinga ketika mendengar bunyi dari earphone atau headset lebih dari 5 jam setiap hari dengan volume yang kencang? Organ apakah pada telinga yang mengalami gangguan? Bagaimana solusinya?



Ayo kita
selidiki
bersama!

Penyelidikan

Perhatikan gambar di bawah ini!



Pertanyaan

1. Sebutkan bagian-bagian dan fungsi masing-masing organ telinga!

- 1) Daun telinga : Menangkap dan mengumpulkan gelombang bunyi ✓
- 2) Gendang telinga : berfungsi menerima rangsangan bunyi dan meneruskannya ke bagian yang lebih dalam ✓
- 3) Tiga tulang pendengaran : (tulang martil, landasan, sanggurdi) berfungsi memperkuat getaran dan meneruskannya ke koklea / rumah sipit ✓
- 4) saluran setengah lingkaran : Berfungsi mengubah impuls dan di teruskan ke otak.
→ saluran setengah lingkaran juga berfungsi sebagai alat keseimbangan tubuh
- 5) saluran eustachius : menghubungkan rongga mulut dengan telinga bagian luar

2. Berdasarkan gambar, urutkan mekanisme bunyi dapat terdengar oleh manusia!

Daun telinga \Rightarrow Lubang telinga, liang telinga \Rightarrow Gendang telinga
 \Rightarrow Osikula (maleus, inkus, stapes) \Rightarrow kotlea (rumah siput)
 \Rightarrow Jendela Bundar \Rightarrow Otak

Simpulan

Setelah kalian menjawab pertanyaan, berikan simpulan di bawah ini dan sampaikan hasilnya kepada teman-temanmu!

Respon telinga setelah mendengar earphone/ headset selama lebih dari 5 jam:

- 1) Menyebabkan kerusakan permanen pada telinga
 - 2) Telinga berdengung
 - 3) Telinga terasa sakit dan pegel
 - 4) Telinga terasa panas dan berdegup hebat
- Organ telinga yang mengalami gangguan:
 Gendang telinga, kotlea, sel rambut pada telinga bagian dalam

Solusi:

- \Rightarrow Jangan mendengarkan musik menggunakan earphone terlalu berlebihan
- \Rightarrow Mendengarkan musik dengan volume yang tidak terlalu keras
- \Rightarrow Jangan menggunakan earphone sambil tiduran
- \Rightarrow Jika sudah tertanjur telinga mengalami gangguan, hanya dapat diobati dengan terapi hiperbark

Perhatikan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil karya mereka, berikan evaluasi dengan memberi tanggapan atau pertanyaan!

- \Rightarrow Gantikan alat pemutar musik yang memiliki volume kontrol
- \Rightarrow Jangan menggunakan earphone pada saat di tempat yang ramai

Lampiran 60

**REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA KELAS VIII A TERHADAP
MODEL PBL**

No.	Kode Siswa	Angket Tanggapan Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A-01	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2
2	A-02	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4
3	A-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	A-04	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2
5	A-05	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
6	A-06	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4
7	A-07	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2
8	A-08	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
9	A-09	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4
10	A-10	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3
11	A-11	2	2	2	3	4	2	3	4	4	2
12	A-12	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4
13	A-13	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3
14	A-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	A-15	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4
16	A-16	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4
17	A-17	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4
18	A-18	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4
19	A-19	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
20	A-20	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3
21	A-21	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4
22	A-22	3	2	2	3	3	2	3	4	3	2
23	A-23	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4
24	A-24	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4
25	A-25	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3
26	A-26	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
27	A-27	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3
28	A-28	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3
29	A-29	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4
30	A-30	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4
31	A-31	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3
32	A-32	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
33	A-33	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3
Jumlah		113	109	105	114	114	103	117	117	117	111
Skor		85,61	82,58	79,55	86,36	86,36	78,03	88,64	88,64	88,64	84,09
Kriteria		Sgt Efektif	Sgt Efektif	Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif	Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif

Aspek:

1. Saya tertantang dengan permasalahan yang disediakan
2. Saya merasa lebih peka terhadap keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.
3. Saya merasa lebih peduli dengan hal kecil
4. Permasalahan yang disediakan merupakan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.
5. Saya merasa lebih kritis dalam menanggapi sesuatu.
6. Dengan PBL hasil belajar saya meningkat
7. PBL membuat saya belajar berpikir kritis
8. PBL mengajarkan pada saya belajar berdasarkan sumber yang valid
9. PBL melatih saya untuk belajar dalam menyelesaikan masalah
10. Rasa ingin tahu saya bertambah setelah mendapatkan PBL

Lampiran 61

REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA KELAS VIII B TERHADAP MODEL PBL

No.	Kode Siswa	Angket Tanggapan Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	B-01	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3
2	B-02	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3
3	B-03	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3
4	B-04	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3
5	B-05	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3
6	B-06	3	3	4	2	3	3	4	3	4	3
7	B-07	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3
8	B-08	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
9	B-09	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3
10	B-10	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
11	B-11	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
12	B-12	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
13	B-13	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3
14	B-14	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
15	B-15	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
16	B-16	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4
17	B-17	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3
18	B-18	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3
19	B-19	1	3	4	3	2	4	4	3	3	4
20	B-20	3	2	1	3	3	4	4	3	4	4
21	B-21	3	2	1	3	3	4	4	3	4	4
22	B-22	1	3	4	4	1	4	4	2	3	4
23	B-23	1	3	4	4	1	4	4	2	3	4
24	B-24	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
25	B-25	2	4	3	3	2	3	4	4	4	4
26	B-26	3	2	1	3	3	4	4	3	4	4
27	B-27	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3
28	B-28	3	3	2	4	3	4	4	2	2	2
29	B-29	3	2	1	3	3	4	4	3	4	4
30	B-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
31	B-31	3	3	2	4	3	4	4	2	2	2
32	B-32	3	3	2	4	3	4	4	2	2	2
33	B-33	3	2	1	3	3	4	4	3	4	4
Jumlah		93	96	98	95	92	120	122	101	110	108
Nilai		70,45	72,73	74,24	71,97	69,70	90,91	92,42	76,52	83,33	81,82
Kriteria		Efektif	Efektif	Efektif	Efektif	Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif	Efektif	Sgt Efektif	Sgt Efektif

Aspek:

1. Saya tertantang dengan permasalahan yang disediakan
2. Saya merasa lebih peka terhadap keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.
3. Saya merasa lebih peduli dengan hal kecil
4. Permasalahan yang disediakan merupakan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.
5. Saya merasa lebih kritis dalam menanggapi sesuatu.
6. Dengan PBL hasil belajar saya meningkat
7. PBL membuat saya belajar berpikir kritis
8. PBL mengajarkan pada saya belajar berdasarkan sumber yang valid
9. PBL melatih saya untuk belajar dalam menyelesaikan masalah
10. Rasa ingin tahu saya bertambah setelah mendapatkan PBL

Lampiran 62

SURAT KEPUTUSAN PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: 189/P/2015
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/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 Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA Tanggal 14 Januari 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
 NIP : 196601231992031003
 Pangkat/Golongan : IV/C
 Jabatan Akademik : Guru Besar
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.
 NIP : 198311102008012008
 Pangkat/Golongan : III/C
 Jabatan Akademik : Lektor
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : DWI RACHMAWATI
 NIM : 4001411052
 Jurusan/Prodi : Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA
 Topik : EFEKTIVITAS PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN ALAT MUSIK TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI SUDUT DI : SEMARANG

Keputusan : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan, pada tanggal 14 Januari 2015

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Petinggal



4001411052

FM-03-AKD-34/Rev. 00

Info, M.Si.

198310121988031001

Lampiran 63

SURAT IZIN PENELITIAN



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 : 4000 /UN 37.1.4/ TUJ/2015
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Pendidikan
Kabupaten Semarang
di Semarang

Dengan hormat,

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

Nama : DWI RACHMAWATI
NIM : 4001411052
Prodi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam S1
Judul : **EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN ALAT PERAGA TIGA DIMENSI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA TEMA BUNYI DAN PENDENGARAN**

Tempat : SMP Negeri 3 Ungaran
Waktu : Bulan April 2015 - Selesai

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



31 Maret 2015
Defer
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

Lampiran 64

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

SHARIFOTAMBA SATYA PRAJA

PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 3 UNGARAN

Jl. Patimura 1-A Telp/Fax. (024) 6921405 Ungaran Kab. Semarang 50517
E-mail : spega_ungaran@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
No: 422/196

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMP Negeri 3 Ungaran Kabupaten Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Dwi Rachmawati
NIM : 4001411052
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alama

Benar-benar telah melakukan penelitian di SMP Negeri 3 Ungaran dalam rangka memenuhi tugas Akhir yang berjudul Efektivitas Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Tema Bunyi dan Pendengaran. Yang dilaksanakan bulan April sampai selesai.

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 12 Mei 2015

Kepala Sekolah



Dra. Tatik Arhinawati, M.Pd

NIP.196605031990032009

Lampiran 65

DOKUMENTASI PENELITIAN



Siswa melakukan *pretest*



Siswa menggunakan *recorder soprano*



Orientasi masalah



Peneliti membimbing siswa berdiskusi



Siswa membentuk kelompok



Presentasi siswa menggunakan *recorder soprano*



Presentasi siswa menggunakan gitar



Siswa melakukan diskusi kelas



Observer melakukan penilaian



Siswa melakukan *posttest*