KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* BERBASIS *MULTIPLE REPRESENTATION* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI TEKANAN ZAT

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan IPA

Oleh

Ervita Anindia

4001416001

JURUSAN IPA TERPADU

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2020

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Keefektifan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis *Multiple Representation* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Tekanan Zat" bebas plagiat dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Oktober 2020

METERAI TEMPEL

Ervita Anindia
4001416001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

"Keefektifan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis *Multiple Representation* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Tekanan Zat"

disusun oleh

Ervita Anindia

4001416001

telah diujikan di Sidang Skripsi FMIPA UNNES pada hari Rabu, tanggal 14 Oktober 2020

Panitia:

Ketua

Dr. Sugianto, M.Si.
NIP. 196102191993031001

Sekretaris

Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.
NIP. 19831110200812008

Ketua Penguji

Dr. Sri Haryani, M.Si.
NIP. 195808081983032002

Anggota Penguji 1

Andin Vita Amalia, S.Si., M.Sc.
NIP: 198508142014042002

Anggota Penguji II/Pembimbing

Muhamad Taufiq, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198603072012121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap" (Q.S. Al-Insyirah: 5-8).

PERSEMBAHAN

1. Kedua orang tua saya, Bapak Salim dan Ibu Siti Juleha yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa yang tulus.
2. Adik tersayang Shevalia Gefarina, yang telah mendukung dan membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.
3. Keluarga saya yang selalu memberikan semangat, nasihat, dan motivasi.
4. Sahabat-sahabat saya yang selalu menginspirasi dan memberikan dukungan.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Keefektifan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis *Multiple Representation* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Tekanan Zat". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan IPA Terpadu.
4. Muhamad Taufiq, S,Pd., M.Pd., Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
5. Dr. Sri Haryani, M.Si., Dosen Penguji I yang telah memeberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Andin Vita Amalia, S.Si., M.Sc., Dosen Penguji II yang telah memberikan memeberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan IPA Terpadu yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada penulis dalam perkuliahan.
8. Bapak/Ibu staf tata usaha FMIPA UNNES yang telah melayani dengan baik dan memberikan kemudahan dalam administrasi kepada penulis.
9. Kepala SMP Negeri 12 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
10. Bapak Agus Kurniawan dan Ibu Sunarti, S.Pd., Guru IPA SMP Negeri 12 Semarang yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
11. Peserta didik kelas VIII SMP Negeri 12 Semarang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

12. Keluarga IPA Terpadu Angkatan 2016 yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan serta memberikan berkah yang melimpah. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Terima Kasih.

Semarang, Oktober 2020

Penulis

ABSTRAK

Anindia, Ervita. 2020. *Keefektifan Model Pembelajaran Flipped Classroom berbasis Multiple Representation untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Tekanan Zat.* Skripsi, Jurusan IPA Terpadu, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Muhamad Taufiq, S.Pd., M.Pd.

Kata kunci: *flipped classroom*, hasil belajar, keterampilan proses sains, *multiple representation.*

Hasil belajar dan Keterampilan Proses Sains (KPS) yang masih rendah khususnya pada materi fisika diantaranya disebabkan kurangnya variasi model pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasi ulang konsep yang sama dalam beberapa format yang berbeda-beda (*Multiple Representation*). Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representastion* untuk meningkatkan hasil belajar dan KPS peserta didik pada materi tekanan zat. Desain penelitian yang digunakan yaitu *classical experimental design.* Sampel diambil menggunakan teknik *cluster random sampling* dari populasi siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Semarang tahun ajaran 2019/2020. Data hasil belajar diambil menggunakan metode tes, sedangkan KPS menggunakan metode tes dan observasi . Uji pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* menggunakan analisis *product moment* menunjukkan adanya perbedaan. *N-gain* atau peningkatan hasil belajar dan KPS yaitu 0,44 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan uji beda dengan *paired sample t-test.* Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representastion* efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan KPS peserta didik pada materi tekanan zat, namun tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

ABSTRACT

Anindia, Ervita. 2020. The Effectiveness of the Multiple Representation-based Flipped Classroom Learning Model to Improve Learning Outcomes and Science Process Skills on Substance Pressure Material. Thesis, Integrated Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Advisor: Muhamad Taufiq, S.Pd., M.Pd.

Keywords: flipped classroom, learning outcomes, science process skills, multiple representation.

Learning outcomes and Science Process Skills are still low, especially in physics, due to the lack of variations in learning models that facilitate students to re-present the same concept in several different formats (Multiple Representation). The purpose of this study was to analyze the effectiveness of the flipped classroom learning model based on multiple representations to improve learning outcomes and science process skills of students on substance pressure material. The research design used is classical experimental design. Samples were taken using cluster random sampling technique from a population of class VIII students of SMP Negeri 12 Semarang for the 2019/2020 school year. The learning outcomes data were taken using the test method, while the science process skills used the test and observation methods. The data collection methods used were documentation, tests, and observations. The test for the effect of the multiple representation-based flipped classroom learning model using product moment analysis indicates a difference. *N-gain* or increase in learning outcomes and science process skills is 0.44 which is included in the medium category. The test for the mean difference between the experimental class and the control class was analyzed using a different test with paired sample t-test. Based on the research results, it can be concluded that the flipped classroom learning model based on multiple representation is effective for improving learning outcomes and science process skill of students on subtance pressure material, but there is no significant average difference between the experimental class and control class.

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN..... i

PENGESAHAN..... ii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... iii

PRAKATA..... iv

ABSTRAK..... vi

ABSTRACT..... vii

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR TABEL..... x

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR LAMPIRAN..... xii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 6

1.3 Tujuan Penelitian..... 6

1.4 Manfaat Penelitian..... 6

1.5 Penegasan Istilah..... 7

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Flipped Classroom*..... 10

2.2 *Multiple Representation*..... 16

2.3 Hasil Belajar..... 22

2.4 Keterampilan Proses Sains..... 24

2.5 Tekanan Zat..... 28

2.6 Kerangka Berpikir..... 39

2.7 Hipotesis..... 30

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi , Waktu, dan Jenis Penelitian..... 31

3.2 Populasi dan Sampel..... 31

3.3 Variabel Penelitian..... 31

3.4 Desain Penelitian..... 32
3.5 Prosedur Penelitian..... 32
3.6 Metode Pengumpulan Data..... 34
3.7 Instrumen Penelitian..... 35
3.8 Analisis Instrumen..... 35
3.9 Teknik Analisis Data..... 39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian..... 46
4.2 Pembahasan..... 55
BAB 5 PENUTUP
5.1 Simpulan..... 65
5.2 Saran..... 65
DAFTAR PUSTAKA..... 66
LAMPIRAN..... 70

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Tahapan Pembelajaran dengan Pendekatan *Multiple Representation*.....	19
2.2	Aspek Keterampilan Proses Sains Menurut Para Ahli.....	25
2.3	Indikator Keterampilan Proses Sains Menurut Rustaman.....	26
3.1	*Classical Experimental Design*.....	32
3.2	Interpretasi Nilai r.....	36
3.3	Hasil Perhitungan Validitas Soal Uji Coba.....	36
3.4	Interpretasi Nilai r_{11}.....	37
3.5	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	37
3.5	Hasil Perhitumgam Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	38
3.7	Klasifikasi Daya Pembeda Soal.....	38
3.8	Hasil Perhitumgan Daya Beda Soal Uji Coba.....	39
3.9	Analisis Data Penelitian.....	39
3.10	Interpretasi Koefisien Korelasi.....	43
3.11	Rentang Persentase Skor dan Kriteria Keterampilan Proses Sains.....	45
4.1	Uji Normalitas Data.....	46
4.2	Uji *Korelasi Product Moment*.....	47
4.3	Uji *Paired Sample T-test*.....	48
4.4	Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 1.....	49
4.5	Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 2.....	49
4.6	Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 3.....	50
4.7	Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 4.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Perbedaan Kelas Tradisional dan *Flipped classroom*.....	13
2.2	Kerangka Berpikir.....	29
4.1	Perbandingan *N-gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	47
4.2	Diagram Aspek KPS Mengamati Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	51
4.3	Diagram Aspek KPS Menginterpretasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	52
4.4	Diagram Aspek KPS Memprediksi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	52
4.5	Diagram Aspek KPS Mengomunikasikan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	53
4.6	Diagram Aspek KPS Merencanakan Percobaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	54
4.7	Diagram Aspek KPS Menerapkan Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Silabus	71
2.	RPP Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	74
3.	Lembar Validasi Instrumen Soal	82
4.	Kisi-Kisi Soal	84
5.	Instrumen Soal	89
6.	Kunci Jawaban dan Pembahasan	98
7.	Lembar Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	102
8.	Rubrik Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	104
9.	Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	106
10.	Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Soal	107
11.	Lembar Validasi LKPD	109
12.	LKPD Kelas Eksperimen	111
13.	LKPD Kelas Kontrol	123
14.	Perhitungan Validitas Soal	131
15.	Perhitungan Reliabilitas Soal	132
16.	Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	133
17.	Perhitungan Daya Beda Soal	134
18.	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba	135
19.	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	136
20.	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	137
21.	Hasil Belajar Kelas Eksperimen	138
22.	Hasil Belajar Kelas Konrol	139
23.	Uji Homogenitas Data Awal	140
24.	Uji Normalitas Data Akhir	141
25.	Uji Pengaruh (Korelasi *Product Moment*)	142
26.	Perhitungan *N-gain*	143

27. Uji Perbedaan Rata-Rata (Paired Sample t-test)..... 144
28. Rekap Nilai KPS Kelas Eksperimen Pertemuan 1..... 145
29. Rekap Nilai KPS Kelas Eksperimen Pertemuan 2..... 146
30. Rekap Nilai KPS Kelas Eksperimen Pertemuan 3..... 147
31. Rekap Nilai KPS Kelas Eksperimen Pertemuan 4..... 148
32. Rekap Nilai KPS Kelas Kontrol Pertemuan 1..... 149
33. Rekap Nilai KPS Kelas Kontrol Pertemuan 2..... 150
34. Rekap Nilai KPS Kelas Kontrol Pertemuan 3..... 151
35. Rekap Nilai KPS Kelas Kontrol Pertemuan 4..... 152
36. Dokumentasi..... 153
37. Surat Penelitian..... 155

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan sumber daya manusia dapat dilakukan dengan pelaksanaan pendidikan yang baik. Sebagaimana yang tertuang dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 1, pendidikan merupakan suatu usaha terencana dalam rangka mewujudkan kegiatan belajar mengajar menjadi aktif dan mampu mengembangkan po tensi peserta didik. Pendidikan mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menjadikan peran nyata peserta didik lebih dominan dibandingkan peran guru. Pendidikan juga bertujuan agar peserta didik memiliki sikap akhlak yang mulia serta keterampilan untuk bekal hidup bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Permendikbud No. 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan, penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik, meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap. Pada Kemendikbud (2013) tertuang bahwa pencapaian kompetensi dasar peserta didik tidak hanya dibekali dengan pengetahuan konsep saja melainkan keterampilan proses sains secara individu maupun kelompok melalui kegiatan percobaan khususnya pada pembelajaran IPA.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan pencapaian hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik di SMP N 12 Semarang masih belum optimal. Hasil belajar yang dimaksud adalah hasil belajar kognitif dan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik. Peserta didik kelas VIII masih memiliki hasil belajar kognitif yang tergolong rendah pada semester 1. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) peserta didik pada mata pelajaran IPA adalah 74, sedangkan nilai peserta didik yang dapat melampaui KKM ketika Ulangan Harian (UH) tidak lebih dari 10 peserta didik.

Hasil UH peserta didik pada materi tekanan zat juga masih belum maksimal. Peserta didik masih kesulitan memahami materi tekanan zat. Materi tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan materi yang abstrak, sehingga peserta didik selut memahami konsep-konsep pada materi

ini. Materi tekanan zat ini perlu adanya visualisasi dalam penyampaikan materi, agar perseta didik dapat melihat secara nyata berbagai fenomena yang ada. Memvisualisasikan fenomena-fenomena alam dapat membuat peserta didik memahami konsep seutuhnya (Rahmawati, *et al*., 2016). Materi tekanan zat dibagi menjadi beberapa subbab, yaitu tekanan zat padat, cair, dan gas. Pada subbab tekanan zat cair terdiri atas hukum hidrostatis, hukum Archimedes, dan hukum Pascal. Berdasarkan hasil observasi pada saat proses pembelajaran, KPS peserta didik juga masih tergolong rendah rendah.

Aspek KPS belum sepenuhnya muncul pada saat proses pembelajaran materi tekanan zat, khususnya keterampilan menginterpretasi, memprediksi, dan mengomunikasikan. Pada keterampilan menginterpretasi, peserta didik belum mampu mengolah data hasil praktikum. Kurangnya referensi dari peserta didik tentang materi yang dipelajari juga menyebabkan rendahnya kemampuan memprediksi hasil praktikum. Hasil apapun yang diperoleh dari kegiatan praktikum akan diterima begitu saja tanpa peduli hasil tersebut benar atau salah. Peserta didik dengan kemampuan menginterpretasi dan memprediksi yang rendah, meyebabkan kemampuan mengomunikasikan secara lisan maupun tulisan juga rendah. Peserta didik tidak dapat memproses data yang diperoleh menjadi sebuah kesimpulan yang valid, yang tentunya berdampak pada hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, KPS peserta didik dapat dikatakan belum berkembang dengan baik.

Lepiyanto (2014) menjelaskan bahwa KPS merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam menggali informasi secara langsung. Dimyati & Mudjiono (2002) menjelaskan bahwa berbagai keterampilan dalam keterampilan proses terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. KPS merupakan keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial (Rustaman, 2007).

Haryono (2006) mengungkapkan bahwa dengan berkembangnya KPS, maka kompetensi dasar juga akan berkembang yaitu sikap ilmiah dan

keterampilan dalam memecahkan masalah peserta didik. Hal tersebut dapat membentuk peserta didik yang kreatif, kompetitif , inovatif dan kritis. KPS merupakan salah satu kompetensi yang sangat penting dilatihkan dan dikuasai oleh peserta didik. Hal ini disebabkan karena KPS sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains, serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru dan mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. KPS dapat mempengaruhi perkembangan pengetahuan peserta didik. Membiasakan peserta didik belajar melalui proses kerja ilmiah, selain dapat melatih detail keterampilan ilmiah dan kerja sistematis, dapat pula membentuk pola berpikir peserta didik secara ilmiah (Syafrillianto, 2020).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan bekerja ilmiah dan kemampuan memahami konsep-konsep IPA adalah keterampilan proses. Peningkatan hasil belajar berhubungan dengan aktivitas pembelajaran. Aktivitas pembelajaran merupakan kegiatan bermakna yang dapat mengkontruksi pengetahuan bagi peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahu dalam belajar IPA (Isnaningsih & Bimo, 2013). Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik dan mengoptimalkan kegiatan pembelajaran, sehingga KPS yang belum berkembang tersebut bisa tercapai.

Pada pembelajaran fisika, peserta didik dituntut untuk menguasai representasi-representasi berbeda (percobaan, grafik, konseptual, rumus, gambar, diagram) (Mahardika 2013). Menurut Rosyid (2013), pengajaran dengan melibatkan *multiple representation* memberikan konteks yang kaya bagi peserta didik untuk memahami suatu konsep. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep akan dapat lebih membantu peserta didik memahami konsep yang dipelajari. Setiap peserta didik memiliki kemampuan representasi yang berbeda-beda. Suatu konsep jika hanya ditekankan pada satu atau dua representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian peserta didik dan tidak menguntungkan bagi yang lainnya (Suhandi, 2012). Pembelajaran dengan satu representasi saja belum cukup, maka harus menggunakan berbagai representasi atau *multiple representation.*

Multiple representation melengkapi proses untuk mendapatkan penjelasan mengenai suatu konsep tertentu atau dalam memecahkan soal fisika. Penjelasan secara verbal melalui teks akan menjadi lebih mudah dipahami ketika dilengkapi gambar atau grafik yang relevan dengan informasi yang sedang dibicarakan. *Multiple representation* digunakan untuk melengkapi suatu representasi yang tidak mencukupi untuk menyampaikan informasi atau mungkin terlalu sulit bagi peserta didik untuk mengartikan representasi tersebut (Sahal, 2017).

Pembelajaran fisika dengan pendekatan *multiple representation* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik yang diukur berdasarkan hasil belajar kognitifnya. Pendekatan *multiple representation* berpengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik dikarenakan *multiple representation* dapat membangun pemahaman peserta didik dengan memberikan informasi yang lengkap dari berbagai bentuk yang disajikan (Widianingtiyas *et al.*, 2015). Pada penelitian ini pembelajaran *multiple representation* dikemas dengan model pembelajaran *flipped classroom* menggunakan *google classroom.*

Model pembelajaran *flipped classroom* merupakan model pembelajaran terbalik dari model pembelajaran umum yang biasanya digunakan. Aktivitas pembelajaran yang biasanya diselesaikan di kelas, dapat diselesaikan di rumah dan aktivitas yang dapat dikerjakan di rumah dapat diselesaikan di kelas (Bergmann & Sams, 2012: 13). Menurut penelitian Sinaga (2017), penerapan *flipped classroom* memberikan peningkatan *self-regulated learning* (belajar mandiri) peserta didik. Meningkatnya belajar mandiri peserta didik ketika pembelajaran di kelas berarti peserta didik dapat dianggap siap untuk menerima pembelajaran.

Model pembelajaran ini menuntut peserta didik untuk memiliki pengetahuan awal sebelum melakukan pembelajaran di kelas. Harapannya adalah peseta didik lebih siap dalam menerima pembelajaran saat di kelas (Subagia, 2017). Menurut Rusdi *et al.* (2016) model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik secara signifikan, sedangkan menurut Hasanah

et al. (2016) penerapan model pembelajaran inkuiri disertai LKS berbasis multi representasi dapat meningkatkan hasil belajar dan KPS peserta didik.

Pendekatan *multiple representation* layak dipertimbangkan untuk digunakan dalam pembelajaran bidang-bidang fisika lainnya, maupun dalam pembelajaran fisika di jenjang pendidikan formal lainnya. Widianingtiyas *et al.* (2015), menyatakan bahwa pendekatan *multiple representation* dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik yang meliputi kognitif tingkat rendah dan kognitif tingkat tinggi. M*ultiple representation* digunakan untuk menjelaskan konsep yang abstrak dengan mengubah konsep tersebut ke dalam bentuk representasi visual, sehingga peserta didik dapat memahami makna dari konsep tersebut.

Pendekatan *multiple representation* disajikan dalam model *flipped classroom*. Pembelajaran *flipped classroom* dapat menunjang peserta didik untuk belajar secara mandiri. Model ini bertujuan untuk mereformasi metode mengajar tradisional yang kurang efisien dan terkadang kurang melibatkan peserta didik di dalam kelas dengan sebuah konsep dimana pekerjaan rumah diselesaikan di sekolah dan pekerjaan sekolah diselesaikan di rumah. Model ini juga dikenal sebagai “kelas terbalik” (*inverted classroom*) (Sinaga, 2017).

Beberapa peneliti meningkatkan KPS menggunakan model inkuiri (Hasanah *et al.*, 2016), *discovery learning* (Isnaningsih & Bimo, 2013) atau kooperatif (Komikesari, 2016). Pada penelitian ini KPS dikemas dalam model pembelajaran *flipped classroom.* KPS tidak hanya dapat diukur dengan pembelajaran tatap muka saja, tetapi perpaduan antara tatap muka dan *online* dapat menjadi inovasi dalam meningkatkan KPS. Pada pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dapat menunjang hasil belajar kognitif peserta didik lebih maksimal. Guru biasanya mengemas materi dengan berbagai representasi dengan strategi pembelajaran langsung di kelas, tetapi dalam penelitian ini *multiple representation* disajikan menggunakan *flipped classroom.*

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, model pembelajaran *flipped classroom* dapat dijadikan sebagai alternatif penyampaian materi berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan KPS

peserta didik. Penelitian ini mengambil judul "Keefektifan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis *Multiple Representation* unutuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Tekanan Zat".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

(1) Bagaimana keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* pada peningkatan hasil belajar kognitif pada materi tekanan zat?

(2) Bagaimana keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* pada peningkatan keterampilan proses sains pada materi tekanan zat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dalam penelitian ini adalah:

(1) Menganalisis keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* pada peningkatan hasil belajar kognitif pada materi tekanan zat.

(2) Menganalisis keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* pada peningkatan keterampilan proses sains pada materi tekanan zat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian eksperimen ini dapat dijadikan sumber referensi tentang model pembelajaran yang efektif untuk diterapkan pada jenjang SMP khususnya pembelajaran IPA.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengalaman bagi peneliti dalam menerapkan ilmu yang diperoleh tentang model-model pembelajaran. Penelitian

ini juga merupakan sumbangan pemikiran dalam pemecahan masalah terkait permasalahan pembelajaran khususnya pada hasil belajar kognitif dan KPS yang masih rendah.

1.4.2.2 Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif dalam memilih model pembelajaran yang tepat untuk peserta didik, khususnya mata pelajaran IPA pada materi tekanan zat. Model ini dapat diterapkan agar membuat peserta didik mandiri, menyenangkan, dan mencapai hasil yang optimal.

1.4.2.3 Bagi Peserta Didik

Membantu peseta didik dalam belajar secara mandiri dan menambah pengalaman belajar dengan model *flipped classroom learning* berbasis *multiple representation.* Peserta didik agar terbiasa dengan proses pembelajaran abad 21 yang memanfaatkan teknologi.

1.4.2.4 Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan profesionalisme guru di sekolah dalam proses pembelajaran. Sekolah dapat menerapkan model *flipped classroom learning* berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan dan memperbaiki mutu pembelajaran di sekolah

1.5 Penegasan Istilah

Penulis perlu menjelaskan istilah-istilah dalam penelitian untuk menghindari penafsiran yang salah, yaitu sebagai berikut:

1.5.1 Keefektifan

Keefektifan yang dimaksud dalam penelitian eksperimen ini yaitu menguji pengaruh dan signifikansi model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dan peningkatan hasil belajar kognitif serta KPS peserta didik. Penelitian ini dapat dinyatakan efektif apabila terdapat pengaruh signifikan dan peningkatan hasil belajar kognitif serta KPS yang masuk ke dalam kategori sedang sampai tinggi.

1.5.2 Model *Flipped Classroom Learning* berbasis *Multiple Representation*

Model *Flipped Classroom Learning* merupakan bagian dari *blended learning/hybrid learning.* Model pembelajaran ini dapat mendukung

pembelajaran di abad 21, karena adanya peran teknologi di dalamnya. Menurut Bergmann & Sams (2012: 13), *flipped classroom* merupakan model pembelajaran terbalik dari model pembelajaran konvensional. Aktivitas pembelajaran yang biasanya diselesaikan di kelas, dapat diselesaikan di rumah dan aktivitas yang dapat dikerjakan di rumah dapat diselesaikan di kelas. Pembelajaran *flipped classroom* menggunakan aplikasi *google classroom* yang dikelola untuk memberikan materi berupa video maupun tugas yang akan diselesaikan di sekolah.

Langkah pembelajaran *flipped classroom* menurut Maolidah *et al.* (2017) adalah sebagai berikut:

1) Tahap pertama, peserta didik harus menonton video pembelajaran maupun materi yang disajikan oleh guru secara *online* di rumah.
2) Tahap kedua, peserta didik datang ke kelas untuk melakukan kegiatan dan mengerjakan tugas yang berkaitan.
3) Tahap ketiga, peserta didik menerapkan kemampuan dalam tugas proyek atau simulasi di dalam kelas yang telah diberikan oleh guru.
4) Tahap keempat, yaitu mengukur pemahaman peserta didik yang dilakukan di kelas di akhir bab.

Pembelajaran sains *multiple representation* mengacu pada pembelajaran sains yang menggambarkan suatu konsep dan proses sains yang sama dalam format yang berbeda, termasuk format verbal, grafik, dan numerik (Tytler, 2013). Pendekatan multi representasi adalah pendekatan yang menggunakan berbagai representasi untuk menyampaikan konsep dalam proses pembelajarannya. Representasi dalam pembelajaran fisika dapat digunakan untuk meminimalisir kesulitan peserta didik dalam belajar fisika (Widianingtiyas *et al.,* 2015). Model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* menyajikan sebuah pembelajaran *flipped classroom* menggunakan aplikasi *google classroom* yang di dalamnya terdapat penyampaian materi menggunakan berbagai representasi.

1.5.3 Hasil Belajar

Hasil belajar menurut taksonomi bloom dibagi menjadi 3, yaitu hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada penelitian ini fokus pada hasil belajar kognitif (pengetahuan). Hasil belajar kognitif dapat diukur dengan pemberian soal evaluasi kepada peserta didik setelah proses pembelajaran. Hasil belajar pada ranah kognitif menurut taksonomi Bloom dibagi menjadi C1 sampai C6, yaitu: mengingat, memahami, manerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan. Soal yang akan digunakan dalam evaluasi yaitu jenis soal *multiple representation* dengan tingkatan soal dari C1 sampai C6.

1.5.4 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (KPS) terdiri dari keterampilan dasar (*Basic Skills*) dan keterampilan terintegrasi (*Integrated Skills*). Pada penelitian ini keteampilan yang diukur yaitu keterampilan dasar. Keterampilan dasar terdiri atas mengamati, mengelompokkan, mengukur, dan memprediksi. KPS peserta didik dapat teramati dari kegiatan praktikum dan soal evalusi yang disesuaikan dengan aspek KPS yang diukur. Menurut Rustaman, aspek KPS meliputi melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan (klasifikasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, dan menggunakan alat dan bahan.

1.5.5 Materi Tekanan Zat

Materi tekanan zat terdapat pada BAB 7 kelas VIII semester 2. Kompetensi Dasar:

3.8 Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.

4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Flipped Classroom

Model pembelajaran *flipped classroom* merupakan model pembelajaran terbalik dari model pembelajaran umum yang biasanya digunakan. Aktivitas pembelajaran yang biasanya diselesaikan di kelas, dapat diselesaikan di rumah dan aktivitas yang dapat dikerjakan di rumah dapat diselesaikan di kelas (Bergmann & Sams, 2012: 13). Menurut penelitian Sinaga (2017), penerapan *flipped classroom* memberikan peningkatan *self regulated learning* (belajar mandiri) peserta didik. Peserta didik yang siap untuk menerima pembelajaran adalah peserta didik yang belajar mandirinya meningkat. Model pembelajaran *flipped classroom* merupakan model pembelajaran yang termasuk pada pembelajaran *hybrid lerning.*

Hybrid learning merupakan pendekatan pembelajaran gabungan antara tatap muka dan pembelajaran *online*. Pembelajaran *online* adalah komponen yang saat ini sedang berkembang pesat di bidang pendidikan. Saat ini, banyak peneliti sepakat bahwa pembelajaran campuran atau *hybrid*, yang menggabungkan tatap muka dan pembelajaran *online*, adalah pendekatan yang paling menjanjikan untuk meningkatkan akses ke pendidikan tinggi dan hasil belajar peserta didik (Gleason & Greenhow, 2017). Model pembelajaran *flipped classroom* dalam proses belajar mengajarnya tidak seperti pembelajaran pada umumnya. Proses belajar yang diterapkan yaitu peserta didik mempelajari materi pelajaran di rumah sebelum kelas dimulai dan kegiatan belajar mengajar di kelas berupa mengerjakan tugas, berdiskusi tentang materi atau masalah yang belum dipahami peserta didik. Peserta didik yang kesulitan dalam mengerjakan tugas di sekolah, diharapkan dapat berkonsultasi langsung dengan teman atau dengan guru, sehingga permasalahan dapat langsung dipecahkan (Yulietri *et al*., 2015).

Menurut Johnson (2013: 14) *flipped classroom* merupakan suatu cara yang dapat diberikan oleh pendidik dengan meminimalkan jumlah instruksi langsung dalam mengajar, sambil memaksimalkan interaksi peserta didik dan guru satu sama lain. Kegiatan ini memanfaatkan teknologi yang mendukung materi

pembelajaran bagi peserta didik yang dapat diakses secara *online*. Model *flipped classroom* bukan hanya sekedar belajar menggunakan video pembelajaran, namun lebih menekankan tentang memanfaatkan waktu di kelas agar pembelajaran lebih bermutu dan bisa meningkatkan pengetahuan peserta didik (Johnson, 2013).

Peran guru dalam kegiatan pembelajaran di kelas adalah sebagai fasilitator. Peserta didik dapat menyampaikan temuannya kepada guru baik di dalam maupun di luar kelas. Interaksi antar peserta didik dapat terjalin dan guru memberikan kebebasan waktu kepada peserta didik untuk berinteraksi tidak hanya di dalam kelas (Rindaningsih, 2018). Model pembelajaran *Flipped Classroom* ini memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses secara *online* oleh peserta didik yang mampu mendukung materi pembelajarannya. Model ini bukan hanya sekedar belajar menggunakan video pembelajaran, namun lebih menekankan bagaimana memanfaatkan waktu di kelas agar kegiatan pembelajaran lebih berkualitas (Maolidah *et al*., 2017).

Latar belakang dari terbentuknya model pembelajaran *flipped classroom* yaitu: (1) peserta didik tidak dapat mengerti catatannya di sekolah dan kesulitan mengerjakan PR, (2) sibuk organisasi sehingga tidak punya banyak waktu untuk belajar, bahkan untuk menemui gurunya. Sehingga kesulitan untuk mengejar ketertinggalan, dan (3) guru hanya mengejar angka tanpa peduli sampai mana pemahaman peserta didik sebenarnya (Bergmann & Sams, 2012: 1-11).

Penerapan model pembelajaran *flipped classroom* menggunakan bantuan video pembelajaran untuk dipelajari oleh peserta didik di rumah dan menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta didik). LKPD dibuat khusus untuk membimbing peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok secara heterogen agar terjadi proses inetraksi dan diskusi yang memungkinkan peserta didik mampu bertukar pikiran, informasi dan argumen sehingga mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik (Maolidah *et al.*, 2017).

Model pembelajaran *flipped classroom* memberikan pengaruh lebih besar terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dibandingkan model *Student Team Achievement Divisions* (STAD). Hal ini dapat dilihat berdasarkan

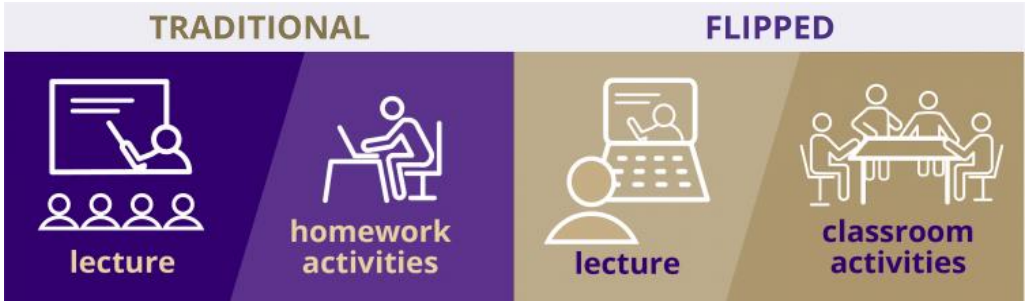
persentase pencapaian hasil belajar kognitif peserta didik (tingkat C1 sampai dengan C6) pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi sistem ekskresi di SMAN 6 Tangerang (Rusdi *et al.*, 2016).

Langkah pembelajaran *flipped classroom* menurut Maolidah *et al.* (2017) adalah sebagai berikut:

1) Tahap pertama, peserta didik harus menonton video pembelajaran maupun materi yang disajikan oleh guru secara *online* di rumah. Guru memberikan arahan dan memastikan seluruh peserta didik sudah terdaftar menjadi peserta pada *google classroom* untuk menonton video pembelajaran di rumah yang telah di unggah. Peserta didik mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran di kelas dengan belajar terlebih dahulu di rumah, sebagai bukti bahwa peserta didik telah mempelajari video pembelajaran tersebut. Peserta didik akan mengomentari postingan guru dengan menyebutkan nama dan jam berapa peserta didik melihat video. Guru juga dapat menugaskan peserta didik untuk membuat *mind map* dan diberikan beberapa pertanyaan setelah mempelajari materi di rumah.
2) Tahap kedua, peserta didik datang ke kelas untuk melakukan kegiatan dan mengerjakan tugas yang berkaitan. Guru dapat memberikan tugas kepada peserta didik berupa LKPD dengan dibagi kelompok. Melalui LKPD kelompok, peserta didik dibimbing untuk mampu mengidentifikasi permasalahan dan materi yang berkaitan dengan video pembelajaran yang telah dipelajari di rumah sebelumnya. Peserta didik bersama kelompoknya saling berdiskusi, bertukar ide dan pendapat untuk merumuskan masalah dan membuat hipotesisnya.
3) Tahap ketiga, peserta didik menerapkan kemampuan dalam tugas proyek atau simulasi di dalam kelas yang telah diberikan oleh guru. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan, sedangkan kelompok lain menyimak dan menanggapi hasil presentasi.

4) Tahap keempat, yaitu mengukur pemahaman peserta didik yang dilakukan di kelas di akhir bab. Pada kegiatan akhir, guru memberikan soal untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari. Peserta didik mengerjakan soal secara individu. Guru memberikan konfirmasi terkait jawaban soal yang benar di akhir pembelajaran.

Model pembelajaran *flipped classroom* didukung dengan metode atau strategi belajar *flipped learning*, dimana pendidik dapat menggunakan satu atau lebih metode belajar di dalam kelas. *Flipped learning* merupakan suatu pendekatan pedagogik yang mengubah penyampaian instruksi langsung dari kelompok kepada individu yang membutuhkan, hasil diskusi kelompok disampaikan secara dinamis, serta lingkungan belajar yang kreatif dimana pendidik membimbing peserta didik dalam mengimplementasikan konsep dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran (Subagia, 2017). Perbedaan antara pembelajaran tradisional dan *flipped classroom* dapat dicermati dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perbedaan Kelas Tradisional dan *Flipped classroom*

Sumber: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/uw-s3-cdn/wp-content/uploads/sites/21/2019/12/13014244/Flipped-classroom-750x222.png

Peserta didik pada pembelajaran tradisional, biasanya datang ke kelas dalam keadaan bingung karena belum memahami pekerjaan rumah yang dikerjakan. Umumnya, guru akan menghabiskan waktu pada awal pembelajaran untuk melakukan aktivitas membahas pekerjaan rumah yang belum dipahami peserta didik atau mengingatkan kembali materi yang telah berlalu. Kemudian materi baru disampaikan sekitar 30 - 45 menit dan waktu pembelajaran dihabiskan

untuk mengingatkan peserta didik tentang tugas mandiri yang harus mereka kerjakan atau materi sebelumnya. Pada pembelajaran *flipped classroom*, peserta didik menyampaikan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi yang disampaikan melalui video pembelajaran yang telah guru berikan dan mereka tonton sebelumnya. Pada kegiatan awal pembelajaran, guru menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut untuk memberikan konfirmasi terhadap materi, sehingga waktu pembelajaran di kelas sebagian besar akan digunakan untuk mengerjakan aktivitas mandiri dan atau aktivitas di laboratorium (Subagia, 2017).

Implikasi penerapan model pembelajaran *flipped classroom* adalah terjadinya proses interaksi antara peserta didik dengan guru maupun lingkungan belajar agar menghasilkan suatu perubahan tingkah laku, perubahan yang awalnya tidak bisa menjadi bisa, dan yang tadinya tidak tahu menjadi tahu. Penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dapat menjadikan guru lebih mampu interaktif dengan peserta didik dan mampu menciptakan berbagai kondisi dan situasi dalam pembelajaran baik di rumah maupun di kelas agar menghasilkan perubahan yang sesuai dengan tujuan, baik hasil belajar maupun kemampuan berpikir (kognitif, afektif, dan psikomotor) (Maolidah *et al.*, 2017).

Kelebihan dari model pembelajaran *flipped classroom* adalah sebagai berikut:

1) Model ini menjawab tantangan peserta didik masa kini. Peserta didik saat ini sudah terbiasa mengerjakan pekerjaan rumah sambil berkomunikasi dengan teman melalui *whatsapp*, media sosial, serta mendengarkan musik melalui *smartphone*. Peserta didik saat ini sudah menjadi generasi digital. Peralatan digital, seperti *handphone*, *tablet*, *ipad*, dan laptop yang mereka miliki lebih canggih daripada komputer yang tersedia di sekolah. Era digital saat ini masih banyak sekolah yang melarang peserta didik untuk membawa perlengkapan digital ke sekolah.
2) Membantu peserta didik yang memiliki banyak kegiatan di luar sekolah. Peserta didik yang banyak memiliki kegiatan di luar tidak akan kesulitan dalam memahami materi pembelajaran, bahkan peserta didik dapat mempelajari materi terlebih dahulu melalui video pembelajaran yang

diberikan guru pada kelas virtual atau *web* pembelajaran. Peserta didik saat datang ke sekolah, hanya perlu menanyakan apa yang belum mereka pahami atau berdiskusi dengan teman sambil menyelesaikan tugas di kelas.

3) Membantu peserta didik yang mau berusaha untuk memahami materi pembelajaran.
4) Membantu semua peserta didik untuk menjadi yang terbaik.
5) Memungkinkan peserta didik untuk mengendalikan guru melalui tayangan video yang yang dibuat. Cara peserta didik mengendalikan guru yang dimaksud adalah memungkinkan peserta didik untuk menghentikan, mempercepat, atau mengulang kembali tayangan video tersebut sesuai dengan kebutuhan mereka. Penyerapan materi belajar melalui tayangan video ini dapat dilakukan peserta didik di rumah. Keberagaman kemampuan peserta didik dalam menyerap materi, menjadi alasan maka guru tidak menyajikan video di kelas karena akan terjadi ketidakseimbangan. Bagi peserta didik yang pandai lebih suka menonton secara cepat, sementara bagi peserta didik yang lambat belajar perlu menyaksikan video secara berulang-ulang.
6) Meningkatkan interaksi antara peserta didik dengan guru.
7) Memungkinkan guru untuk memahami peserta didik lebih baik lagi.
8) Meningkatkan interaksi antar peserta didik.
9) Memungkinkan perbedaan karakteristik peserta didik
10) Mengubah manajemen kelas.
11) Mengubah cara guru berkomunikasi dengan orangtua peserta didik.
12) Mengedukasi orangtua.
13) Membuat kelas menjadi terbuka dan dapat diakses oleh siapa saja.
14) Merupakan teknik yang baik digunakan ketika guru tidak dapat hadir di kelas.

(Subagja, 2017)

Model pembelajaran ini membuat peserta didik datang ke kelas dengan membawa pengetahuan atau informasi yang sudah mereka peroleh ketika menonton video pembelajaran di rumah. Pendidik merancang aktivitas belajar di kelas sesuai dengan topik yang sedang dibahas, misalnya berdiskusi untuk

menyelesaikan permasalahan, berkolaborasi dalam melakukan praktikum di laboratorium, atau melakukan simulasi (Subagia, 2017).

Menurut Subagia (2017) menyebutkan bahwa aktivitas belajar peserta didik yang dapat dilakukan di kelas antara lain:

1) Diskusi kelompok untuk memecahkan masalah atau menyelesaikan suatu kasus;
2) Simulasi dan atau demonstrasi di dalam kelas;
3) Praktikum di laboratorium atau di lingkungan sekolah.

Penggunaan *flipped classrom* seperti yang telah dikemukakan sebelummnya banyak memberikan manfaat yang besar untuk peserta didik. Peserta didik yang tidak masuk kelas pada saat pertemuan tatap muka, masih bisa belajar materi secara mandiri melalui kelas *online* sehingga tidak terlalu tertinggal materi. Proses pembelajaranpun lebih terencana dan sistematis karena materi dipelajari terlebih dahulu oleh peserta didik di rumah sebelum proses pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan waktu pembelajaran lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Peserta didik dapat dipastikan ketika masuk kelas benar-benar siap untuk belajar tidak dengan kepala kosong. Pembelajaran ini juga memberikan efek berupa kemampuan penggunaan ICT kepada peserta didik dalam pembelajaran sesuai dengan tuntutan pendidikan abad 21 (Subagia, 2017).

Model *flipped classroom* dapat meningkatkan interaksi sosial antar peserta didik. Peserta didik belajar dengan menonton video pembelajaran secara mandiri di rumah, sehingga saat tatap muka di kelas, pembelajaran yang dilakukan fokus pada tanya jawab dan diskusi mengenai materi yang sedang dipelajari. Pembelajaran dengan cara tersebut terbukti meningkatkan interaksi antara peserta didik dengan guru, maupun antara peserta didik dengan peserta didik lainnya sesuai dengan pendapat Bergmann & Sams (2012:13).

2.2. Multiple Representation

Multiple representation atau multi representasi berarti mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, diantaranya secara verbal, grafik dan mode angka. *Multiple representation* diterapkan dalam pembelajaran

dengan beberapa tujuan. Pertama, untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep dan memecahkan masalah-masalah IPA yang dihadapi peserta didik. Kedua, untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik dalam mempelajari konsep IPA. Ketiga, untuk menuntut peserta didik mempresentasikan konsep yang dipelajarinya dalam berbagai bentuk, misalnya dalam bentuk verbal/teks, grafik, diagram, gambar maupun matematis sesuai dengan materi yang sedang dipelajari (Rizal, 2014).

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik adalah peserta didik belum memahami demonstrasi yang disajikan oleh guru karena masih kurang bersifat *multiple representation*. Penyajian yang *multiple representation* dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan multi representasinya yang menjadi kunci dalam pemecahan masalah matematis. Kendala lain yang dialami peserta didik pada umumnya adalah guru lebih banyak menggunakan representasi matematika dari pada representasi-representasi yang lain. Guru IPA idealnya memiliki kemampuan argumentasi ilmiah dan dapat menyampaikan materi IPA dalam berbagai bentuk representasi (*multiple representations*).

Menurut Bahri (2013), penggunaan *multiple representation* dapat membantu peserta didik mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu masalah secara lebih utuh dan menyelesaikannya dengan pemahaman, nalar dan argumentasi yang lebih kokoh. Kemampuan representasi dalam konsep IPA menjadi satu hal yang penting bagi peserta didik karena karakteristik materi IPA yang selain abstrak juga mengandung banyak perhitungan dan gambar serta grafik. Menurut Fatimah (2017) representasi membantu peserta didik dalam pembentukan pengetahuan dan pemecahan masalah. Kita bisa mengatakan bahwa menggunakan *multiple representation* dengan kualitas tinggi dalam memecahkan satu masalah adalah satu kondisi cukup untuk keberhasilan proses belajar. Namun, hal itu belum merupakan suatu kondisi optimal yang diperlukan. Peserta didik menggunakan representasi untuk membantu mereka memahami situasi masalah serta untuk mengevaluasi hasilnya.

Representasi selain verbal dalam suatu pernyataan masalah dapat mempunyai efek berbeda terhadap kinerja peserta didik dan pilihan mereka untuk

mengunakan format representasi tertentu dalam penyelesaian masalah dan memicu format representasi lain. Dua kecenderungan dikembangkan dari berbagai penelitian terakhir ini, yaitu bagaimana peserta didik menggunakan berbagai representasi ketika memecahkan permasalahan dan bagaimana format representasi yang berbeda mempengaruhi kinerja peserta didik dalam pemecahan masalah (Abdurrahman *et al.*, 2011).

Penggunaan berbagai representasi yang baik dianggap sebagai kunci keberhasilan penguasaan konsep keilmuan tertentu. Terdapat dua motivasi yang patut dipertimbangkan dalam pembelajaran berbasis *multiple representation*, yaitu bagaimana peserta didik menggunakan berbagai representasi ketika memecahkan permasalahan dan mempelajari bagaimana cara terbaik mengajarkan pemecahan masalah menggunakan berbagai format representasi atau *multiple representation* (Abdurrahman *et al.*, 2011).

Menurut Someren sebagaimana dikutip dalam Widianingtiyas *et al.* (2015) membagi bentuk-bentuk *multiple representation* menjadi 4 kategori, yaitu:

1) *Multiple representation* dalam penalaran manusia. *Multiple representation* dapat mendukung pembentukan pemahaman seseorang akan suatu informasi. Setiap orang memiliki multi intelegensi masing-masing sehingga membutuhkan tampilan yang berbeda-beda dari informasi yang didapatkannya agar lebih mudah dipahami.
2) *Multiple representation* dalam pembelajaran. Representasi yang khusus digunakan dalam pembelajaran fisika mempunyai tiga cara. Ketiga cara tersebut adalah: (a) sebagai cara atau alat yang menguraikan persoalan yang terjadi ketika peserta didik membuat atau menggambar sketsa situasi fisis dan melengkapi informasi, (b) sebagai pokok persoalan ketika peserta didik secara eksplisit diminta untuk membuat grafik atau mencari nilai suatu besaran fisis menggunakan grafik, (c) sebagai langkah atau prosedur formal ketika peserta didik diminta untuk menggambar diagram benda bebas sebagai salah satu langkah awal untuk memecahkan soal.
3) *Multiple representation* dalam pengajaran. Pengajar dapat menggunakan *multiple representation* untuk menjelaskan konsep yang abstrak dengan

mengubah konsep tersebut ke dalam bentuk representasi visual, sehingga peserta didik dapat memahami makna dari konsep tersebut.

4) *Multiple representation* dalam penyelesaian masalah, keberhasilan representasi dalam mengarahkan peserta didik untuk memahami suatu informasi dan pengetahuan memberikan kemudahan pada peserta didik untuk menyelesaikan berbagai masalah.

Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran dengan Pendekatan *Multiple Representation*

Aktivitas *Multiple Representation*
• Melakukan apersepsi dengan video atau gambar • Menyajikan peristiwa, kejadian, fenomena fisis yang sering dilihat dan dialami peserta didik dalam keseharian dengan video atau simulasi • Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan lembar kerja peserta didik • Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai • Melaksanakan praktikum • Melaksanakan demonstrasi • Mengolah data hasil praktikum yang sesuai dengan LKPD • Membuat grafik berdasarkan data hasil praktikum • Melakukan perhitungan dengan data hasil praktikum • Menyajikan peta konsep sebagai kesimpulan • Menyajikan ilustrasi konsep pada fenomena-fenomena lain yang sejenis

(Widianingtiyas *et al.*, 2015)

Pembelajaran fisika dengan pendekatan *multiple representation* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik yang diukur berdasarkan hasil belajar kognitifnya. Pendekatan *multiple representation* berpengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik dikarenakan *multiple representation* dapat membangun pemahaman peserta didik dengan memberikan informasi yang lengkap dari berbagai bentuk yang disajikan (Widianingtiyas *et al.*, 2015).

Multiple representation dapat dijadikan sebagai pendekatan dalam pembelajaran Fisika. Semua proses fisika dapat dijelaskan melalui sejumlah hukum dasar alam. Pemahaman ini memerlukan pengetahuan abstraksi tentang proses yang bersangkutan. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep diprediksi dapat membantu peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajari. Hal ini terkait dengan setiap peserta didik memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Peserta didik ada yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan kuantitatifnya, tetapi ada juga yang sebaliknya. Konsep yang hanya ditekankan pada satu representasi saja, akan menguntungkan sebagian peserta didik dan tidak menguntungkan bagi yang lainnya. Misalnya, peserta didik yang lebih menonjol kemampuan spasialnya akan sulit memahami konsep jika hanya dinyatakan dalam representasi verbal. Perumusan secara kuantitatif dalam bentuk model matematika sangat penting dalam hal ini. Melalui rumusan matematis, memungkinkan para pembelajar mempunyai jangkauan analisis yang mendalam terhadap persoalan yang dikaji, dan memberi kemampuan meramal, sebagai hasil olahan kuantitatif, terhadap kemungkinan yang akan terjadi berdasarkan model penalarannya (Suhandi & Wibowo, 2012).

Menurut Sahal (2017) ada beberapa alasan pentingnya menggunakan *multiple representation*, yaitu:

1) Multikecerdasan (*multiple intelligences*). Menurut teori multikecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu peserta didik belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya. Representasi yang berbeda-beda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan.
2) Visualisasi bagi otak. Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasi dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkrit.
3) Membantu mengkonstruksi representasi tipe lain. Beberapa representasi konkrit membantu dalam mengkonstruksi representasi yang lebih abstrak.

4) Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif. Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi konkrit.
5) Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk penalaran kuantitatif. Representasi matematik dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

Fungsi *multiple representation* menurut Ainswort sebagaimana dikutip dalam Sahal (2017) dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) *Multiple representation* digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap.
   a) *Multiple representation* melengkapi proses untuk mendapatkan penjelasan mengenai suatu konsep tertentu atau dalam memecahkan soal fisika. Penjelasan secara verbal melalui teks akan menjadi lebih mudah dipahami ketika dilengkapi gambar atau grafik yang relevan dengan informasi yang sedang dibicarakan.
   b) *Multiple representation* digunakan untuk melengkapi suatu representasi yang tidak mencukupi untuk menyampaikan informasi atau mungkin terlalu sulit bagi peserta didik untuk mengartikan representasi tersebut.
2) *Multiple representation* digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi lain. Hal ini dapat dicapai melalui dua cara yaitu, memanfaatkan representasi yang bisa dikenal untuk mendukung interpretasi yang kurang bisa dikenal atau lebih abstrak dan menggali sifat-sifat inheren satu representasi untuk membatasi interpretasi representasi kedua.
3) *Multiple representation* dapat digunakan untuk mendorong peserta didik membangun pemahaman yang lebih dalam. *Multiple representation* dapat digunakan untuk meningkatkan abstraksi, membantu generalisasi, dan membangun hubungan antar representasi.

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) umumnya hanya menampilkan kemampuan representasi verbal dan matematik saja sedangkan kemampuan representasi gambar dan grafik kurang dimunculkan pada LKPD. Kondisi tersebut dapat menghambat kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal yang

berkaitan dengan pemecahan masalah yang di dalamnya mencakup 4 kemampuan representasi yaitu verbal, gambar, grafik, dan matematik. LKPD yang digunakan adalah LKPD berbasis *multiple representation* yang digunakan untuk mengukur KPS peserta didik meliputi menyusun hipotesis, mencatat hasil pengamatan, membuat grafik, menganalisis data, dan menyimpulkan. Selain itu juga mengukur KPS pada saat proses pembelajaran meliputi melakukan pengamatan, melakukan percobaan, dan mengomunikasikan. Oleh sebab itu, model pembelajaran inkuiri akan dipadukan dengan LKPD berbasis *multiple representation* yang diharapkan dapat melatih KPS peserta didik dan dan meningkatkan hasil belajar peserta didik. (Hasanah *et al.*, 2016).

2.3. Hasil Belajar

Burton menyatakan dalam Ari & Sumardana (2019), belajar diartikan sebagai proses perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antar individu, dan individu dengan lingkungannya. Belajar dianggap menjadi sebuah kebutuhan agar mampu terjun ke lingkungan. Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu, melalui interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tingkah laku dalam pembelajaran dapat terjadi bila terdapat hasil yang diperoleh dalam diri peserta didik, berupa perubahan pada pengetahuan, keterampilan dan sikap yang berguna bagi peserta didik maupun orang lain. Adapun hasil belajar adalah hasil yang diperoleh dan dicapai seorang peserta didik, setelah mengikuti dan menempuh proses pembelajaran tertentu dan pada periode waktu tertentu dan dalam mata pelajaran tertentu. Hasil belajar dapat disimpulkan sebagai; “perubahan perilaku secara positif dan kemampuan yang dimiliki peserta didik dari suatu interaksi dan tindakan belajar dan mengajar, yang berupa hasil belajar intelektual, strategi kognitif, sikap dan nilai, inovasi verbal, dan hasil belajar motorik (Ari & Sumardana, 2019).

Proses evaluasi dalam pembelajaran sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah tujuan pembelajaran telah tercapai atau tidak. Evaluasi dapat dilakukan selama pembelajaran melalui observasi kegiatan peserta didik selama belajar, maupun evaluasi setelah pembelajaran dilaksanakan. Evaluasi merupakan

proses mengumpulkan data atau hasil kerja peserta didik sebagai sarana untuk mengamati sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai (Arikunto, 2016: 29).

Pengukuran ranah kognitif biasanya dilakukan melalui intrumen tes seperti soal esai, pilihan ganda, isian singkat dan lain- lain. Ranah kognitif mengurutkan keahlian berpikir sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Proses berpikir menggambarkan tahap berpikir yang harus dikuasai oleh peserta didik agar mampu mengaplikasikan teori kedalam perbuatan. Menurut taksonomi Bloom hasil revisi, keterampilan berpikir pada ranah kognitif terbagi menjadi enam tingkatan yaitu: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta/mengkreasi (C6). Tiga level pertama (terbawah) yaitu C1, C2 dan C3 merupakan *Lower Order Thinking Skills* (LOTS), sedangkan tiga level berikutnya yaitu C4, C5, dan C6 merupakan tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Yusuf & Widyaningsih, 2018).

Peserta didik berperan sebagai subjek dan objek dari kegiatan belajar mengajar di kelas. Inti dari proses pengajaran adalah kegiatan belajar peserta didik dalam mencapai suatu tujuan. Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar yang diperoleh peserta didik setelah proses pembelajaran selesai. Hasil belajar merupakan salah satu tujuan dari proses pembelajaran. Hasil belajar dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dan tinggi rendahnya atau efektif tidaknya proses pembelajaran. Proses pembelajaran di sekolah, guru hendaknya memilih dan menggunakan pendekatan, metode, strategi dan teknik yang dapat melibatkan peserta didik aktif dalam belajar, baik secara mental, fisik, maupun sosial (Ibrahim & Dinar, 2017).

Bloom bersama kawan-kawan merumuskan tujuan-tujuan pendidikan pada tiga tingkatan, yaitu:

1) Katagori tingkah laku yang masih verbal;
2) Perluasan kategori menjadi sederetan tujuan;
3) Tingkah laku konkret yang terdiri dari tugas-tugas dalam pertanyaan-pertanyaan sebagai ujian dan butir-butir soal.

Ada tiga ranah atau domain besar, yang terletak pada tingkatan ke-2 yang selanjutnya disebut taksonomi, yaitu:

1) Ranah kognitif (*cognitive domain*)
2) Ranah afektif (*affective domain*)
3) Ranah psikomotorik (*psychomotor domain*)

(Arikunto, 2016: 130).

Kemampuan berpikir peserta didik dapat dibedakan menjadi 6 tingkatan yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analysing*), menilai (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Kemampuan berpikir tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking skills*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Kemampuan berpikir tingkat rendah meliputi mengingat/C-1, memahami/C-2 dan menerapkan/C-3. Kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis/C-4, menilai/C-5 dan mencipta/C-6) (Sofiyah & Setiawani, 2015). Pengelompokan tingkat berpikir dalam ranah kognitif tersebut berdasarkan klasifikasi tingkat berpikir pada sebuah buku: *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A revision of Bloom's Taxsonomy of Educational Objectives* yang disusun oleh LorinW. Anderson dan David R. Krathwohl pada tahun 2001 (Gunawan & Palupi, 2016).

2.4. Keterampilan Proses Sains

Rustaman (2007) menjelaskan bahwa KPS melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif terlibat saat peserta didik menggunakan ide dan pikirannya. Keterampilan manual terlibat dalam keterampilan proses saat peserta didik menggunakan alat dan bahan, pengukuran, maupun menyusun alat. Keterampilan sosial terwujud ketika peserta didik melakukan diskusi hasil pengamatan. Menurut Johari *et al.* (2014) KPS merupakan keseluruhan KPS yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan konsep yang ada.

KPS merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya maupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan

(Trianto, 2014). KPS menurut Syafrillianto (2016) yaitu keterampilan yang digunakan dalam rangka kegiatan ilmiah untuk membangun pengetahuan yang melibatkan kognitif, manual, atau psikomotor dan sosial dalam diri pembelajar. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan keterampilan proses, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan (Rustaman, 2007).

Tabel 2.2. Aspek Keterampilan Proses Sains Menurut Para Ahli

No	Nama	Aspek Keterampilan Proses Sains
1.	Funk (1985)	Mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.
2.	Dahar (1985)	Mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat/ bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan.
3.	Conny Semiawan (1985)	Observasi (menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu), membuat hipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, interpretasi data, kesimpulan sementara, menerapkan konsep, berkomunikasi.
4.	Nuryani Rustaman (2005)	Melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan (klasifikasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, dan menggunakan alat dan bahan.

(Zamista & Kaniawati, 2016)

KPS adalah keterampilan yang digunakan peserta didik untuk menyelidiki dunia di sekitar mereka dan untuk membangun konsep ilmu pengetahuan (Kemendikbud, 2014). KPS menurut *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) sebagaimana dikutip dalam Fitriani *et al.* (2019), terdiri atas KPS dasar atau *basic science process skills* dan keterampilan proses yang

terintegrasi atau *integrated science process skills.* Keterampilan dasar terdiri atas keterampilan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menginterpretasi, memprediksi dan mengomunikasikan. Keterampilan terintegrasi terdiri atas membuat contoh, mendefinisikan variabel secara operasional, mengumpulkan data, menginterpretasi data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, mengajukan hipotesis, serta melakukan eksperimen. KPS sains menurut beberapa ahli tercantum pada Tabel 2.2.

KPS adalah kemampuan peserta didik untuk menerapkan model ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan model ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru/mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. KPS merupakan fondasi terbentuknya landasan berpikir logis. Oleh karena itu, KPS sangat penting dimiliki peserta didik (Komikesari, 2016). Menurut Rustaman (2005) KPS adalah semua kemampuan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains baik berupa kemampuan mental, kemampuan fisik, maupun kemampuan sosial.

Tabel 2.3. Indikator Keterampilan Proses Menurut Rustaman

Keterampilan Proses Sains	**Indikator**
Mengamati (observasi)	1. Menggunakan sebanyak mungkin indera 2. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
Mengelompokan (Klasifikasi)	1. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah 2. Mencari perbedaan dan persamaan 3. Mengontraskan ciri-ciri 4. Membandingkan 5. Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan 6. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
Menafsirkan (Interpretasi)	1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 3. Menyimpulkan

Meramalkan (Prediksi)	1. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan pertanyaan	1. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
Berhipotesis	1. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
Merencanakan Percobaan/ Penelitian	1. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan 2. Menentukan variabel atau faktor penentu. 3. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 4. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
Menggunakan alat/bahan	1. Memakai alat dan bahan 2. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan
Menerapkan konsep	1. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru 2. Mengguanakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
Berkomunikasi	1. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram 2. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 3. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian 4. Membaca grafik atau tabel diagram 5. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa
Melaksanakan percobaan	1. Melakukan percobaan

(Rustaman, 2007)

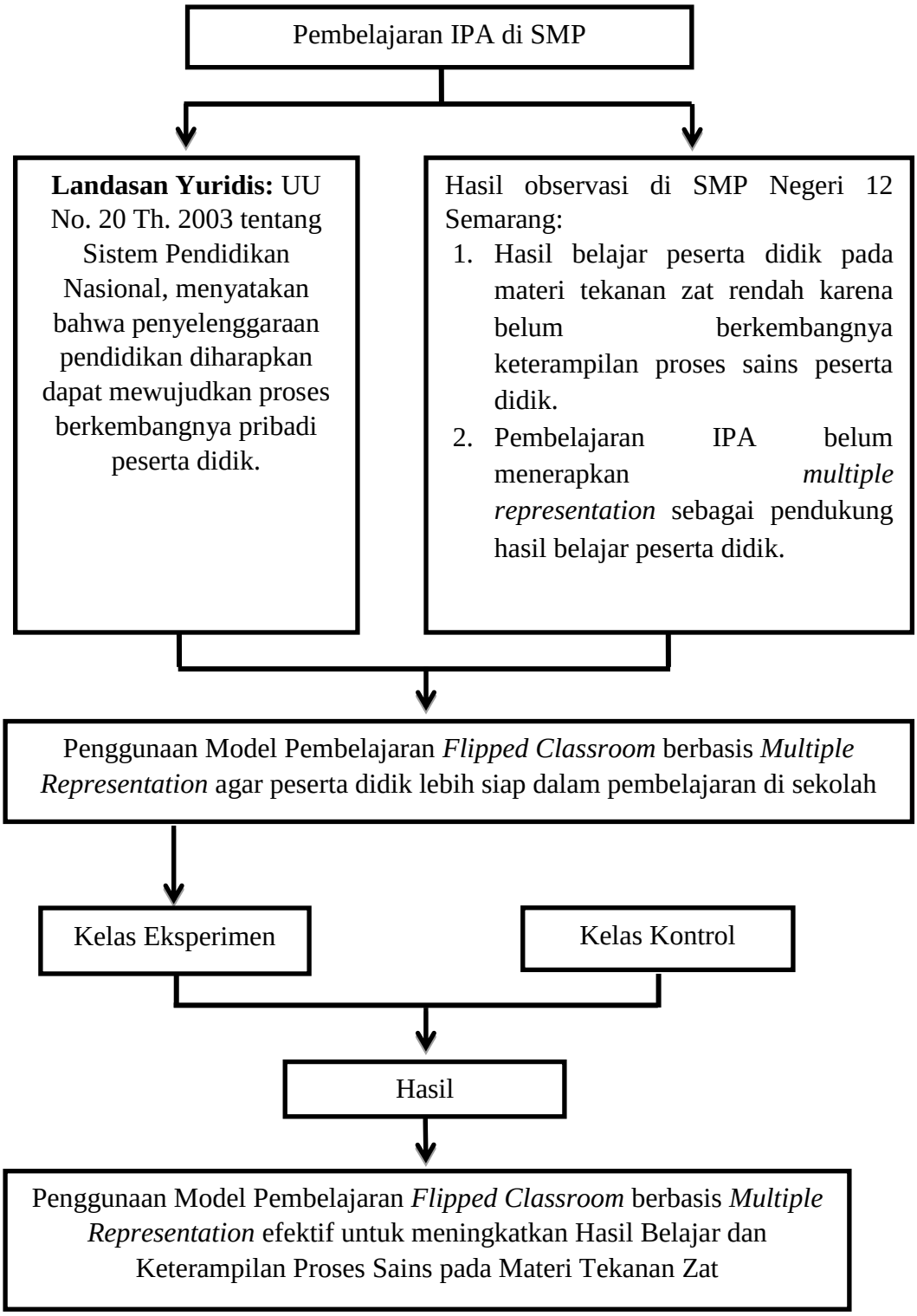
2.5. Tekanan Zat

Materi tekanan zat merupakan salah satu materi IPA SMP pada kurikulum 2013 berada di kelas VIII semester genap. Materi ini mencakup kompetensi dasar kognitif dan keterampilan yang terdapat pada KD 3.8 dan 4.8. KD 3.8 Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan. KD 4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan.

Tekanan zat meliputi tekanan zat padat, zat cair, dan zat gas. Tekanan berbanding lurus dengan besar gaya dan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan. Tekanan pada zat cair meliputi tekanan hidrostatis, hukum Archimedes dan hukum Pascal. Kedalaman zat cair dan massa jenis zat cair mempengaruhi tekanan yang dihasilkan oleh zat cair atau disebut hukum hidrostatis. Hukum Archimedes menyatakan bahwa “Jika suatu benda dicelupkan ke dalam suatu zat cair, maka benda itu akan memperoleh gaya ke atas yang sama besarnya dengan berat zat cair yang didesak oleh benda tersebut. Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan kepada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama.

Aplikasi konsep tekanan zat dalam makhluk hidup dapat ditemui pada pengangutan nutrisi pada tumbuhan, tekanan darah pada pembuluh darah manusia dan gas pada proses pernapasan. Proses pengangkutan nutrisi pada tumbuhan terjadi melalui pembuluh xilem dan floem. Pada tekanan darah di pembuluh darah manusia berlaku hukum Pascal. Pertukaran gas O_2 dan CO_2 di dalam tubuh manusia terjadi melaui proses difusi. Difusi terjadi ketika terdapat perbedaan tekanan parsial dari suatu gas tertentu dalam campuran gas.

2.6. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

2.7. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1) Penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* efektif untuk meningkatkan hasil belajar pada materi tekanan zat.
2) Penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi tekanan zat.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitan eksperimen. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 12 Semarang yang beralamat di Jl. Ace No.42, Srondol Wetan, Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah 50263. Penelitian dilaksanakan pada kelas VIII semester genap tahun ajaran 2019/2020.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 12 Semarang semester genap tahun ajaran 2019/2020. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *cluster sampling*. C*luster sampling* merupakan pengambilan sampel secara acak dengan kondisi populasi yang homogen (Mulyatiningsih, 2011: 94). Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelas VIII E.

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya suatu variabel terikat (Sugiyono, 2015: 61). Variabel bebas pada penelitian ini yaitu penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation.*

3.3.2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari variabel bebas (Sugiyono: 2015: 61). Variabel terikat pada penelitian ini yaitu hasil belajar dan KPS.

3.3.3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi faktor luar yang tidak teliti (Sugiyono, 2015:64). Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu guru, materi, dan jumlah jam pelajaran.

3.4. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *classical experimental design*.

Tabel 3.1 *Classical Experimental Design*

R	O_1	X	O_2
	O_3		O_4

Keterangan :

R = kelas eksperimen

O_1 = data *pretest* kelompok eksperimen

X = perlakuan

O_2 = data *posttest* kelompok eksperimen

O_3 = data *pretest* kelompok kontrol

O_4 = data *posttest* kelompok kontrol

(Mulyatiningsih, 2011: 94)

Kelas yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan perlakuan yang berbeda. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation*, sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya sama-sama diberikan *pretest* dan *posttest.* Data *pretest* menunjukkan keadaan awal peserta didik, sedangkan *posttets* merupakan data akhir setelah diberikan perlakuan.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1) Melakukan observasi ke sekolah penelitian dengan mengambil data awal berupa hasil belajar kognitif dan KPS peserta didik.
2) Menyusun desain pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* untuk diterapkan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *flipped classroom* untuk kelas kontrol.

3) Menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian setelah diuji homogenitasnya.
4) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada proses pembelajaran.
5) Menyusun perangkat pembelajaran, yaitu silabus, RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran), LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), lembar observasi KPS, rubrik penilaian, dan alat evaluasi.
6) Melakukan uji coba soal pada kelas yang telah menempuh materi tekanan zat untuk mengetahui validitas, reabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran. Soal yang valid dan reliabel serta memiliki daya beda sedang sampai tinggi akan digunakan sebagai instrumen tes untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.5.2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Melaksanakan *pretest* di awal pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
2) Melaksanaan pembelajaran sesuai RPP, pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *flipped classroom* bebasis *multiple representation* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*.
3) Melaksanaan *posttest* di akhir pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4) Setiap pertemuan, observer menilai KPS peserta didik menggunakan lembar observasi.

3.5.3. Tahap Analisis

Tahap analisis yaitu tahap pengolahan data hasil penelitian untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian. Analisis data hasil penelitian meliputi:

1) Menganalisis hasil belajar kognitif peserta didik melalui nilai hasil *pretest* dan *posttest.*
2) Menganalisis KPS perserta didik melalui lembar observasi yang telah dinilai oleh observer.

3.6. Metode Pengumpulan Data

3.6.1. Metode Tes

Metode tes digunakan di awal dan di akhir pembelajaran, yaitu pada *pretest* dan *posttest. Pretest* dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah diberikan *threatment*. Metode tes digunakan untuk mengambil data hasil belajar kognitif dan KPS peserta didik. Nilai yang diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan KPS peserta didik.

3.6.2. Metode Observasi

Berdasarkan proses pelaksanaan pengumpulan data, observasi dibedakan menjadi dua yaitu partisipan dan non-partisipan (Sugiyono, 2015: 204). Peneliti memilih pengambilan data secara non-partisipan, yaitu observer tidak terlibat langsung dalam kegiatan yang dilakukan oleh orang-orang yang diamati atau sebagai pengamat independen. Metode observasi non-partisipan digunakan untuk memperoleh data KPS peserta didik. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan hasil KPS peserta didik.

3.6.3. Metode Dokumentasi

Dokumen adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen dapat berupa gambar, tulisan, atau karya seseorang. Metode dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan, angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian (Sugiyono, 2015: 329). Metode ini digunakan untuk mengambil data awal penelitian berupa nilai peserta didik. Data awal dianalisis untuk mengetahui homogenitiasnya yang digunakan untuk menentukan teknik sampling.

3.7. Instrumen Penelitian

3.7.1. Soal Tes

Soal tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif dan KPS peserta didik, yaitu soal pilihan ganda berbasis multi representasi dengan jenjang soal C1 – C6. Soal tersebut sebelumnya telah dilakukan uji butir berupa uji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

3.7.2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengukur KPS peserta didik dalam proses pembelajaran. Aspek KPS dasar yang diukur terdiri atas mengamati (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengomunikasikan, merencanakan percobaan, dan menerapkan konsep atau prinsip.

3.8. Analisis Instrumen

3.8.1. Analisis Instrumen Soal Tes

3.8.1.1. *Validitas Butir Soal*

Arikunto (2012: 90-92), menjelaskan 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. Validitas butir soal pilihan ganda menggunakan rumus korelasi *point biserial* sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi peserta didik yang banyak menjawab benar

$$p = \frac{banyaknya\ siswa\ yang\ benar}{jumlah\ seluruh\ siswa}$$

q = proporsi peserta didik yang menjawab salah (q = 1 – p)

Kriteria pengujian validitas dikonsultasikan dengan harga *r* pada tabel jika $r_{pbi} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut dikatakan valid (Arikunto, 2012: 87).

Tabel 3.2 Interpretasi Nilai r

Besarnya nilai r	**Interprestasi**
$0,0 < r \leq 0,2$	Sangat Rendah
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat tinggi

Hasil perhitungan validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Validitas Soal Uji Coba

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

3.8.1.2. Reliabilitas Soal

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2016: 100). Reliabilitas berhubungan dengan taraf 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 *Alpha Cronbach* adalah:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{(Vt - \sum pq)}{Vt}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas soal tes secara keseluruhan

k = banyaknya item

Vt = varians total

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai r_{11}

Besarnya nilai r_{11}	**Interprestasi**	**Simpulan**
$0,00 < r_{11} \leq 0,2$	Sangat Rendah	Tidak Reliabel
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah	
$0,4 < r_{11} \leq 0,7$	Cukup	
$0,7 < r_{11} \leq 0,9$	Tinggi	Reliabel
$0,9 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi	

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu suatu soal dikatakan reliabel apabila harga $r_{11} > r_{tabel}$. Harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Reliabilitas instrumen tes dapat ditentukam dengan menggunakan limited, instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$ (Arikunto, 2012). Hasil perhitungan reliabilitas soal uji coba diperoleh hasil sebesar $r_{11} = 0,898 > 0,7$, maka soal uji coba dapat dinyatakan reliabel.

3.8.1.3. Taraf Kesukaran

Menurut Arikunto (2016: 222-223) indeks kesukaran (*difficulty index*) merupakan bilangan yang menunjukkan sukar mudahnya suatu soal, dimana besarnya indeks kesukaran antara 0,0 – 1,0 indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Taraf kesukaran untuk soal bentuk pilihan ganda digunakan rumus:

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Rentang	**Kriteria**
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Perhitungan taraf kesukaran butir soal uji coba menunjukkan hasil berupa pengkategorian masing-maisng butir soal yang dapat dilihat berdasarkan Tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Perhitugan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Keterangan	Nomor Butir Soal
Sukar	30, 32, 34
Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 35
Mudah	-

3.8.1.4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2016: 226). Menghitung daya beda soal pilihan ganda menggunakan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = indeks diskriminasi

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya pererta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

(Arikunto, 2012: 228-229)

Kriteria daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Rentang	Kriteria
Negatif	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

Soal yang digunakan adalah soal yang memiliki nilai daya pembeda $\geq$ 0,21 dengan kriteria daya pembeda cukup, baik, dan sangat baik. Hasil perhitungan daya beda uji coba soal dapat dilihat pada Tabel. 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba

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

3.8.2. Analisis Instrumen Non-tes

Intrumen non-tes yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar observasi KPS peserta didik. Uji validitas lembar observasi menggunakan validitas konstruk, yaitu menggunakan pendapat ahli. Ahli diminta pendapatnya untuk menilai instrumen yang telah disusun oleh peneliti yaitu berupa lembar observasi KPS. Ahli yang dilibatkan untuk menilai validitas lembar observasi yaitu dosen pendidikan IPA dan guru IPA.

3.9. Teknik Analisis Data

Tabel 3.9 Analisis Data Penelitian

Variabel	Instrumen	Analisis Data
Hasil Belajar Kognitif	Soal Tes Pilihan Ganda	1. Uji Pengaruh 2. *N-gain* 3. Uji Signifikansi
Keterampilan Proses Sains	Soal Tes Pilihan Ganda	1. Uji Pengaruh 2. *N-gain* 3. Uji Signifikansi
	Lembar Observasi	1. Analisis deskriptif

Pada statistik inferensial terdapat dua jenis yaitu statistik parametrik dan statistik nonparametrik. Statistik parametrik digunakan untuk menguji parameter pupulasi melalui statistik, atau menguji ukuran populasi melalui data sampel. sedangkan statistik nonparametrik tidak menguji parameter populasi, tetapi menguji distribusi. (Sugiyono, 2015: 209-211).

3.9.1. Analisis Data Awal

3.9.1.1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sama atau tidaknya karakteristik dari suatu sampel dari populasi yang sama. Uji homogenitas dilakukan di awal penelitian untuk memastikan sampel yang diambil bersifat homogen, sehingga dapat dilakukan teknik sampling *cluster sampling.* Data yang digunakan untuk uji homogenitas ini yaitu nilai ujian akhir semester ganjil tahun ajaran 2019/2020.

Rumus untuk uji homogenitas yaitu:

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

Hipotesis:

H_0 : varians kedua sampel sama

H_1 : varians kedua sampel berbeda

Kriteria pengujian :

H_0 diterima jika nilai *sig* > 0,05

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23.0 dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1. Klik *variable view* di bagian pojok kiri bawah.
2. Pada bagian *Name* , berilah nama variabel pertama (variabel bebas) dengan nilai dan variabel kedua (variabel terikat) dengan *kelas.* Pada bagian *Decimal*, diberi angka 0 (pembulatan), sedangkan pada bagian *kelas* diberi label 1 untuk nilai tes kelas eksperimen dan label 2 untuk nilai tes kelas kontrol.
3. Klik *Data View*, pilih menu *Analyze – Compare Means – One-Way ANOVA.* Masukkan variabel nilai ke kotak *Dependent List* dan variabel *kelas* ke kotak *Factor*. Pada bagian *display* pilih *Options* dan klik *Homogenity of Variance test.*
4. Kemudian klik *continue – OK.*

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23.0. Berdasarkan *output SPSS* hasil homogenitas yang diperoleh yaitu nilai

signifikansi sebesar *sig* = 0,470. Karena *sig* = 0,470 > 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data awal kedua sample memiliki varians yang sama (homogen).

3.9.2. Analisis Data Akhir

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normalitas data nilai tes peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Uji normalitas dilakukan di awal untuk menentukan jenis analisis yang akan digunakan. Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal, maka analisis data menggunakan statistik parametrik dengan uji t. Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka analisis data menggunakan statistik non-parametrik dengan uji Mann-Whitney. Rumus yang digunakan untuk menguji normalitas data adalah dengan Chi-Kuadrat.

$$x^2 = \sum_{t=1}^{k} \frac{(Oi - Ei)^2}{Ei}$$

Keterangan :

X^2 = chi kuadrat

Oi = frekuensi hasil pengamatan

Ei = frekuensi harapan

k = banyaknya kelas interval

(Sudjana, 2005: 273)

Hipotesis yang diberikan :

H_0 = data akhir kedua sampel berdistribusi normal

H_1 = data akhir kedua sampel tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian :

H_0 diterima jika nilai *sig* > 0,05

Uji normalitas penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov.* Langkah-langkah pengujian hipotesis menggunakan program SPSS 23.0 menurut Sukestiyarno (2016: 116) adalah sebagai berikut:

1) Klik *variable view* di bagian pojok kiri bawah.

2) Pada bagian *Name*, berilah nama variabel pertama (variabel bebas) dengan *nilai* dan variabel kedua (variabel terikat) dengan *kelas.* Pada bagian *Decimals*, diberi angka 0 (pembulatan). Sedangkan pada bagian *values* diberi label 1 untuk *pretest* kelas eksperimen, label 2 untuk *posttest* kelas eksperimen, label 3 untuk *pretest* kelas kontrol, dan label 4 untuk nilai *posttest* kelas kontrol.
3) Klik *Data View*, lalu masukkan nilai *pretest- posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kolom nilai. Pada kolom kelas, masukkan angka 1 untuk nilai *pretest* kelas eksperimen, angka 2 untuk nilai *posttest* kelas eksperimen, angka 3 untuk *pretest* kelas kontrol, dan angka 4 untuk nilai *posttest* kelas kontrol.
4) Klik menu *Analyze – Descriptive Statistic – Eksplore.* Masukkan variabel *nilai* ke kotak *Dependent List* dan variabel *kelas* ke kotak *Factor List.* Klik *Plots* dan beri tanda centang pada *Normality Plots with test*, klik *continue – OK.*

3.9.2.1. Uji Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom berbasis Multiple Representation terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Menguji pengaruh penerapan model *flipped classroom* berbasis *multiple representation* digunakan analisis korelasi *product moment.* Rumus yang digunakan yaitu:

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

Keterangan :

r = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah peserta didik

X = nilai *pretest* model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation*

Y = nilai *posttest* model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation*

Tabel 3.10 Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,6 - 0,799	Kuat
0,8 - 1,000	Sangat kuat

(Sugiyono, 2015: 255-257)

Hipotesis :

H_0 : tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

H_1 : ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

Uji korelasi dilakukan dengan bantuan program SPSS. Langkah-langkah untuk menguji korelasi menggunakan SPSS yaitu sebagai berikut:

1) Masukkan data *pretest* kelas eksperimen sebagai variabel X dan *posttest* kelas eksperimen sebagai variabel Y.
2) Aktifkan data yang akan dianalisis, kemudian untuk melihat hubungan antar dua variabel klik Menu *Analyze – Correlate – Bivariate.*
3) Selanjutnya kotak dialog *Bivariate Correlation* akan terbuka. Masukkan variabel X dan variabel Y ke dalam kotak variabel. Pada *Correlation Coefisiens* aktifkan pilihan *Pearson* dan *Two-Tailled* pada *Test of Significance.*
4) Klik *OK* maka akan muncul hasil pada bagian *output.*

Kriteria pengujian korelasi yiatu dengan membandingkan nilai *sig(2-tailled)* dengan α (0,05). Jika nilai *sig(2-tailled)* > 0,05 maka H_0 ditolak. Artinya terdapat hubungan antara variabel X dan variabel Y. Jika nlai korelasi positif artinya hubungan bernilai positif, apabila terjadi kenaikan nilai *pretest* maka akan diikuti kenaikan nilai *posttest.*

3.9.2.2. N-Gain Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dihitung dengan rumus:

$$N(gain) = \frac{\bar{x}\ nilai\ postes - \bar{x}\ nilai\ pretes}{skor\ maksimal - \bar{x}\ nilai\ pretes >}$$

Dengan katergori tingkat perolehan indeks gain sebagai berikut:

g > 0,70 = tinggi

0,30 < g < 0,70 = sedang

g < 0,30 = rendah

3.9.2.3. Uji Signifikansi Model Pembelajaran Flipped Classroom berbasis Multiple Representation terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Uji signifikasi dilakukan dengan uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Uji ini dilakukan untuk menguji rata-rata nilai kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Pengujian ini dilakukan karena data yang diperoleh berdistribusi normal. Uji-t yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji-t dua sampel berpasangan atau uji-t paired, karena menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata

H_1 : ada perbedaan rata-rata

Kriteria pengujian :

H_0 diterima jika *sig (2-tailled) < 0,05*

Pengujian ini dilakukan dengan bantuan SPSS, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Klik *variable view* di bagian pojok kiri bawah. Pada bagian *Name* , berilah nama variabel pertama dengan *X1* dan variabel kedua dengan X2. Pada bagian *Decimal*, diberi angka 0 (pembulatan), sedangkan pada bagian measure ubah menjadi *scale.*
2) Pilih menu *Analyze – Compare Means –Paired Sample t-test.*
3) Masukkan X1 ke variabel 1 dan X2 ke variabel 2.
4) Selanjutnya klik *OK.*

3.9.2.4. Analisis Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif dengan tujuan mengetahui skor KPS kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dan kelas kontrol perlu dilakukan observasi awal sebelum diberikan perlakuan untuk mengetahui peningkatan KPS. Tahapan dalam menganalisis data hasil observasi KPS peserta didik adalah sebagai berikut:

1) Mengumpulkan data dari observer.
2) Menghitung poin skor yang diperoleh pada awal pembelajaran sebelum diberi perlakuan.
3) Menghitung poin skor yang diperoleh pada saat proses pembelajaran.
4) Menghitung persentase KPS yang diperoleh pada saat proses pembelajaran.
5) Menghitung peningkatan KPS berdasarkan data yang telah diperoleh.
6) Menentukan simpulan dari hasil perhitungan tersebut.

Untuk menghitung persentase skor yang diperoleh peserta didik maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Persentase\ (\%) = \frac{Jumlah\ Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

Hasil persentase skor KPS peserta didik dibandingkan dengan rentang persentase nilai observasi sebagai berikut:

Tabel 3.11 Rentang Persentase Skor dan Kriteria Keterampilan Proses Sains

Interval Skor (%)	**Kriteria**
33%≤ N ≤50%	Kurang baik
51%≤ N ≤ 68%	Cukup
69%≤ N ≤86%	Baik
87%≤ N ≤ 100%	Sangat Baik

Peningkatan skor KPS peserta didik dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu mendeskripsikannya dalam bentuk diagram. Diagram tersebut menunjukkan peningkatan KPS pada setiap pertemuan. Hasil observasi KPS tersebut selanjutnya dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* memiliki nilai yang lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Peningkatan KPS peserta didik dihitung masing-masing perindikator yang diukur.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Negeri 12 Semarang yang beralamat di Jalan Ace No.42, Srondol Wetan, Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah 50263. Penelitian dilaksanakan pada kelas VIII semester genap tahun ajaran 2019/2020. Hasil dari penelitian ini diperoleh data nilai *pretest*, *posttest*, dan data observasi nilai KPS peserta didik. Pada subbab ini akan disajikan hasil analisis data mengenai hasil belajar dan KPS.

4.1.1 Analisis Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu hasil belajar kognitif. Data hasil belajar kognitif dan KPS diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan di awal pembelajaran yang digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik mengenai materi tekanan zat. *Posttest* dilaksanakan di akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar dan KPS menggunakan model *flipped classroom* berbasis *multiple representation.*

Data akhir hasil penelitian kemudian diuji normalitas data. Kriteria pengujian normalitas data yaitu terima H_0 jika $sig > a = 0{,}05$. Berikut adalah *output* hasil analisis uji normalitas:

Tabel 4.1 Uji Normalitas Data

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Pretes Eksperimen	,125	33	,200*	,965	33	,361
	Postes Eksperimen	,135	33	,134	,962	33	,303
	Pretes Kontrol	,151	32	,062	,945	32	,101
	Postes Kontrol	,125	32	,200*	,934	32	,052

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel x.x nilai signifikansi yang diperoleh yaitu *sig pretest* eksperimen = 0,200, *sig posttest* Ekserimen = 0,134, *sig pretest* kelas kontrol = 0,062, dan *sig posttest* kelas kontrol = 0,200. Nilai signifikasi keempat data tersebut > 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data akhir hasil penelitian berdistribusi normal. Data yang diperoleh berdistribusi normal, maka uji lanjut yang digunakan adalah uji parametrik dengan uji-t.

Hasil analisis uji pengaruh dihitung yang dihitung menggunakan rumus *product moment*, yaitu:

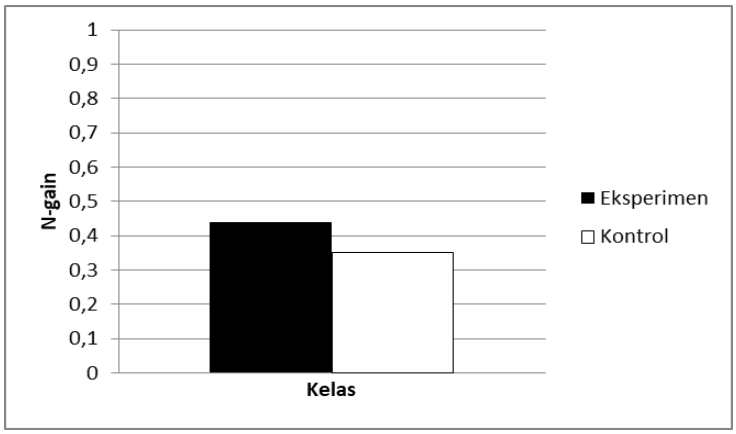
Tabel 4.2 Korelasi *Product Moment*

		Pretes	Postes
Pretes	Pearson Correlation	1	,637**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	33	33
Postes	Pearson Correlation	,637**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Kriteria pengujiannya yaitu H_0 ditolak jika *sig(2-tailled)* < 0,05. Dengan melihat nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000 dibandingkan dengan α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak karena *Sig (2-tailled)* < *α.* Jadi, terdapat hubungan antara model *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dengan hasil belajar dan KPS peserta didik dengan hubungan korelasi sedang. Hubungan antara kedua variabel 0,637 yang artinya tingkat hubungan kuat.

Data *pretest-posttest* kemudian dianalisis untuk mengetahui adanya peningkatan dari pembelajaran menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation.* Analisis peningkatan model pembelajaran terbebut yaitu menggunakan *N-gain.* Hasil analisis peningkatan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* terhadap hasil belajar kognitif dan KPS disajikan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan *N-gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4.1 menunjukkan hasil analisis nilai *pretest* dan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis kelas eksperimen diperoleh *N-gain* sebesar 0,44 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol diperoleh *N-gain* sebesar 0,34 dengan kategori sedang. Peningkatan nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya masuk dalam kategori sedang, tetapi pada kelas eksperimen skor *N-gain* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol memerlukan uji prasyarat, yaitu data yang diperoleh harus berdistribusi normal. Data yang diperoleh dari penelitian ini sudah dihitung dengan uji normalitas, hasilnya data berdistribusi normal. Kriteria pengujiannya yaitu H_0 diterima jika *sig (2-tailled)* $< 0,05$.

Tabel 4.3 Paired Sample Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	X1 - X2	,09119	,38290	,06665	-,04458	,22696	1,368	32	,181

Hasil *paired samples test* menunjukkan nilai *Sig (2-tailled)* = 0,181 > α (0,05), maka H_0 diterima. Kesimpulannya yaitu kedua kelas memiliki rata-rata yang sama atau tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.1.2 Analisis Deskriptif Keterampilan Proses Sains

Data nilai KPS diperoleh dengan metode observasi dan diukur pada setiap pertemuan. Berikut ini adalah nilai rata-rata persentase KPS dari pertemuan pertama hingga keempat:

Tabel 4.4 Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 1

Aspek KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria
Mengamati	61	Cukup	59	Cukup
Menginterpretasi	32	Kurang Baik	34	Kurang Baik
Memprediksi	34	Kurang Baik	41	Kurang Baik
Mengomunikasikan	49	Kurang Baik	51	Cukup
Merencanakan Percobaan	59	Cukup	66	Cukup
Menerapkan Konsep	46	Kurang Baik	49	Kurang Baik

Nilai pada pertemuan pertama ini merupakan kemampuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan Persentase nilai KPS pada pertemuan pertama digunakan sebagai kontrol untuk menganalisis tren peningkatan nilai KPS pada pertemuan selanjutnya. Persentase tertinggi terdapat pada aspek mengamati dan merencanakan percobaan dengan kriteria KPS cukup. Dilihat dari nilai kedua kelas yang tidak jauh berbeda, data ini dapat digunakan sebagai data kontrol.

Tabel 4.5 Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 2

Aspek KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria
Mengamati	76	Baik	64	Cukup
Menginterpretasi	65	Cukup	41	Kurang Baik
Memprediksi	67	Cukup	44	Kuran Baik
Mengomunikasikan	82	Baik	53	Cukup
Merencanakan Percobaan	69	Baik	59	Cukup
Menerapkan Konsep	64	Cukup	54	Cukup

Rata-rata skor KPS pada pertemuan kedua ini mulai menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan pertemuan pertama. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada pertemuan kedua ini. Pada kelas eksperimen, sudah terdapat aspek KPS yang masuk dalam kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol masih dalam kategori cukup dan kurang baik. Pada kelas kontrol, tetap terdapat peningkatan pada persentase nilai KPS yang diperoleh.

Tabel 4.6 Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 3

Aspek KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria
Mengamati	86	Baik	72	Baik
Menginterpretasi	80	Baik	53	Cukup
Memprediksi	80	Baik	59	Cukup
Mengomunikasikan	88	Baik	79	Baik
Merencanakan Percobaan	83	Baik	75	Baik
Menerapkan Konsep	80	Baik	68	Cukup

Persentase nilai KPS pada kedua kelas di pertemuan ketiga ini lebih baik dibandingkan pertemuan kedua. Terlihat dari persentase nilai KPS pada kelas eksperimen semuanya sudah masuk dalam kategori baik dan meningkat secara signifikan. Pada kelas kontrol beberapa aspek meningkat meskipun tidak terlihat signifikan. Pada aspek mengamati, mengomunikasikan, dan merencanakan percobaan juga masuk dalam kategori baik.

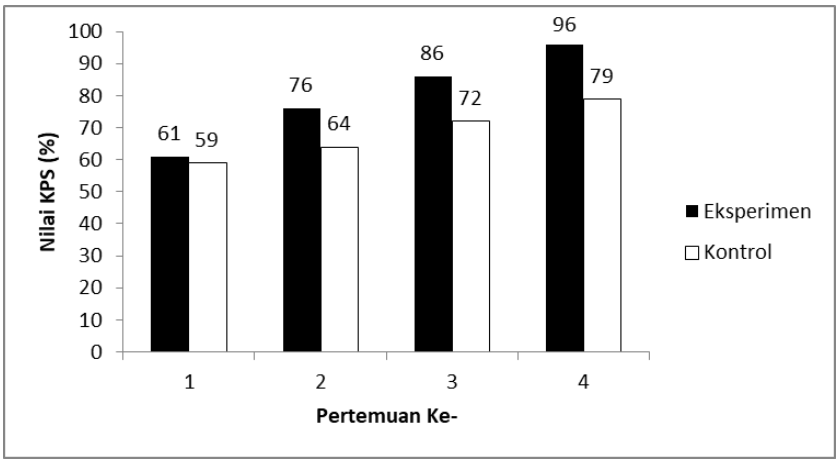
Tabel 4.7 Persentase Skor KPS Peserta Didik Pertemuan 4

Aspek KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria	Persentase Nilai KPS (%)	Kriteria
Mengamati	96	Sangat Baik	79	Baik
Menginterpretasi	84	Baik	59	Cukup
Memprediksi	86	Baik	78	Baik
Mengomunikasikan	98	Sangat Baik	87	Sangat Baik
Merencanakan Percobaan	96	Sangat Baik	80	Baik
Menerapkan Konsep	88	Sangat Baik	71	Baik

Persentasei nilai KPS peserta didik pada pertemuan terakhir ini mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Peserta didik maulai terbiasa dengan pembelajaran yang diterapkan yaitu dengan model *flipped classroom.* Kedua kelas sama-sama mengalami peningkatan, tetapi kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. pada kelas eksperimen, seluruh aspek KPS sudah masuk dalam kategori baik dan sangat baik. Pada kelas eksperimen, pada

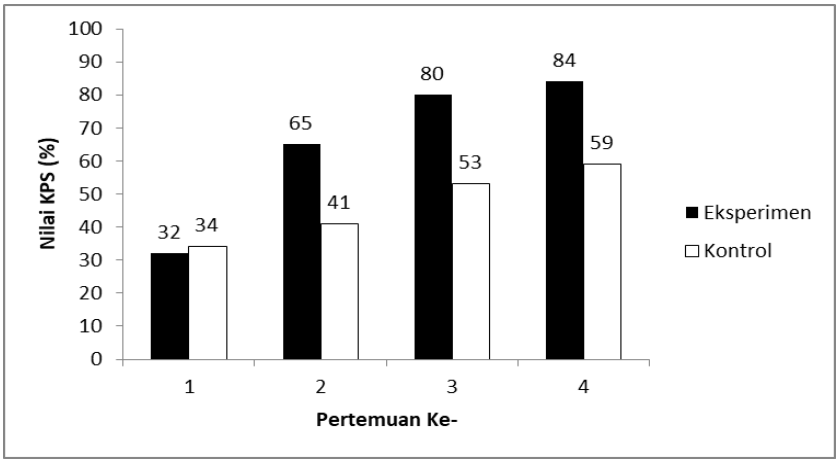
aspek menginterpretasi masih dalam kategori cukup, sedangkan pada aspek mengomunikasikan sudah masuk dalam kategori sangat baik.

Berikut ini adalah sajian data menggunakan diagram batang masing-masing aspek KPS, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diagram tersebut menunjukkan adanya peningkatan yang lebih baik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.



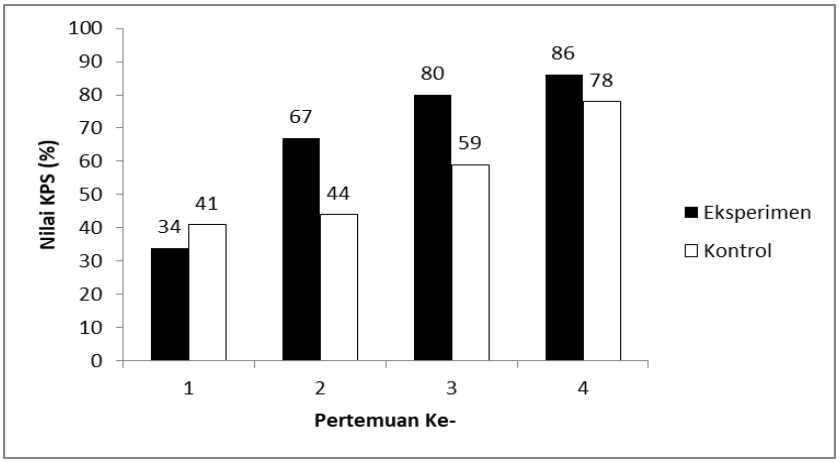
Gambar 4.2 Diagram Aspek KPS Mengamati Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek KPS yang pertama yaitu keterampilan mengamati. Aspek KPS diukur setiap pertemuan dan dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pertemuan pertama, skor KPS aspek mengamati kedua kelas tidak jauh berbeda dan keduanya masuk dalam kategori cukup. Hal ini disebabkan karena penjelasan guru lebih dominan, sehingga nilai KPS peserta didik pada aspek mengamati peserta didik belum berkembang secara baik. Pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan pada kelas eksperimen lebih terlihat signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil persentase skor KPS pertemuan ke-4 pada kelas eksperimen yaitu 96% dan masuk dalam kriteria sangat baik.



Gambar 4.3 Diagram Aspek KPS Menginterpretasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

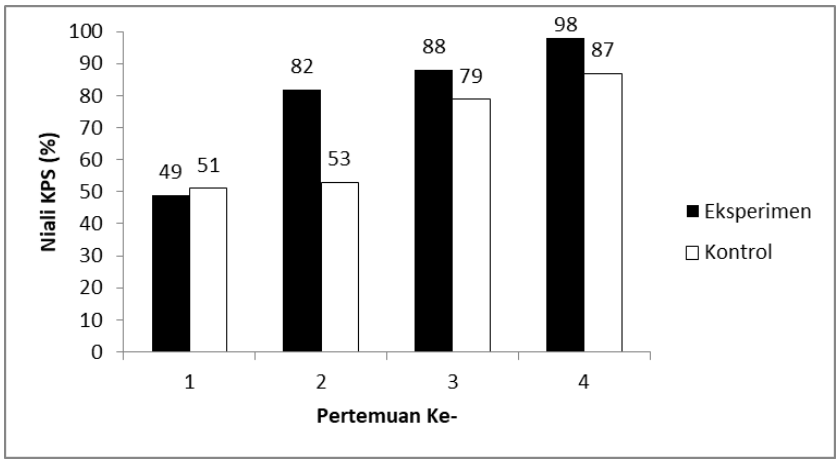
Pada indikator KPS menginterpretasi atau menafsirkan data, kedua kelas memiliki nilai awal yang hampir sama. Pertemuan kedua pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang sangat signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut dapat berbeda karena penerapan model *flipped classroom* berbasis *multiple representation.* Persentase nilai KPS kelas eksperimen pada pertemuan ke-2 yaitu 65%, pertemuan ke-3 80%, dan pertemuan ke-4 84%. Grafik 4.2 membuktikan bahwa penerapan *multiple representation* pada kelas eksperimen mampu meningkatkan KPS secara signifikan pada aspek menginterpretasi.



Gambar 4.4 Diagram Aspek KPS Memprediksi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

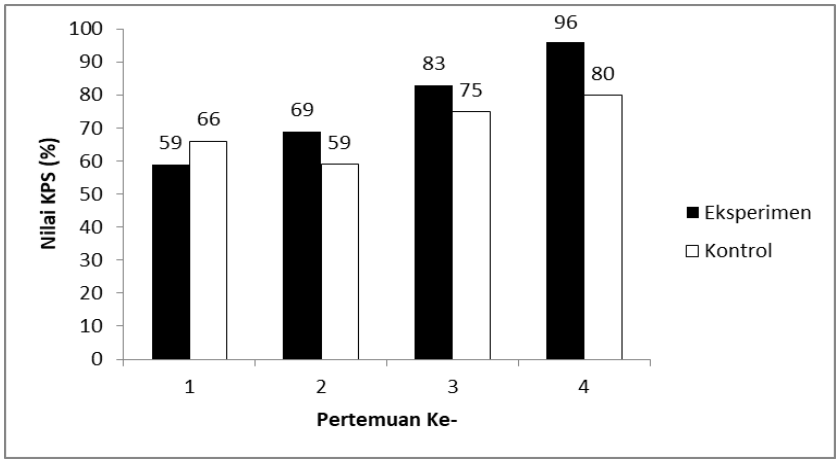
Pada aspek memprediksi atau meramalkan, kedua kelas menunjukkan peningkatan dari pertemuan ke-1 sampai pertemuan ke-4. Pada pertemuan ke-2

dan ke-3, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Pada pertemuan ke-4 meskipun kedua kelas memiliki skor persentase nilai KPS yang hampir sama, tetapi kelas eksperimen tetap lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.



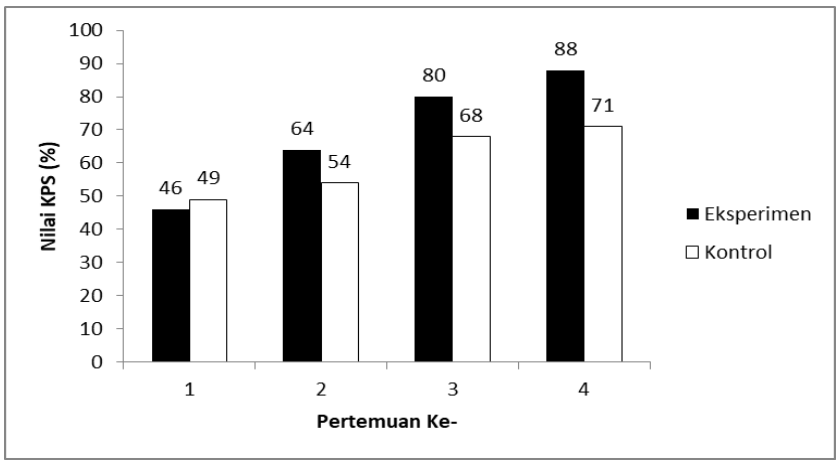
Gambar 4.5 Diagram Aspek KPS Mengomunikasikan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada KPS aspek mengomunikasikan, peningkatan yang sangat signifikan terlihat pada pertemuan ke-2 kelas eksperimen hingga mencapai persentase nilai KPS 82%. Pertemuan selanjutnya, tetap terdapat peningkatan pada kelas eksperimen meskipun tidak signifikan. Peserta didik secara aktif memberikan tanggapan atau pertanyaan mengenai hasil pengamatan. Peserta didik mampu menyampaikan laporan secara lisan dan tulisan dapat dengan baik. Apabila terdapat hasil percobaan atau jawaban yang berbeda, peserta didik dapat secara aktif berdiskusi untuk menemukan jawaban yang tepat dengan didampingi oleh guru.



Gambar 4.6 Diagram Aspek KPS Merencanakan Percobaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat sedikit perbedaan, yaitu kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Pada pertemuan selanjutnya, rata-rata nilai kelas eksperimen tetap lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen diterapkan LKPD berbasis *multiple representation* yang memudahkan peserta didik dalam merencanakan percobaan.



Gambar 4.7 Diagram Aspek KPS Menerapkan Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai KPS peserta didik menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan pada setiap pertemuan, sedangkan pada kelas kontrol peningkatan terlihat kurang signifikan. Pada pertemuan ke-4, kelas eksperimen memiliki persentase nilai KPS 88% dengan kriteria sangan baik. Hasil

ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen sudah mampu menggunakan konsep yang dipelajari dalam percobaan. Data ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dapat meningkatkan KPS.

4.2.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan data yang diambil berupa nilai hasil belajar peserta didik dan skor KPS yang diambil dari hasil observasi. Uji coba soal dilakukan sebelum penelitian di salah satu kelas untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal. Model pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen yaitu *flipped classroom* berbasis *multiple representation,* sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan model *flipped classroom.*

4.2.1 Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik dibagi menjadi 3 ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada penelitian ini, hasil belajar yang diamati adalah hasil belajar kognitif. Data hasil belajar perserta didik diambil menggunakan instrumen tes berupa 20 soal pilihan ganda, yang sebelumnya telah diuji coba. Pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen yaitu dengan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation.* Pembelajaran tersebut dikemas menggunakan *google classroom* dengan langkah-langkah pembelajaran *flipped classroom.* Model tersebut terdapat empat tahap yaitu: (1) mempelajari materi secara *online,* (2) pembelajaran tatap muka dengan melakukan kegiatan, (3) menerapkan dan mempresentasikan hasil, dan (4) mengukur pemahaman peserta didik.

Nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol hampir sama sebelum diberi perlakuan, maka kedua kelas memiliki kondisi awal yang sama dan dapat dijadikan tolak ukur. Hasil uji normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu data berdistribusi normal, maka dilakukan uji beda dengan uji-t. Nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dilakukan uji korelasi *product moment.* Nilai *pretest* merupakan nilai awal peserta didik sebelum diberi perlakuan.

Uji korelasi menggunakan *product moment* menunjukkan hasil adanya pengaruh positif. Pengaruh positif dari penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* menunjukkan hasil *posttest* peserta didik lebih baik dibandingkan nilai *pretest.* Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis yang diujikan sesuai dengan hasil penelitian, yaitu terdapat hubungan antar kedua variabel dengan pengaruh positif. Peningkatan yang dihitung menggunakan rumus *N-gain*, kelas eksperimen menunjukkan nilai dengan kategori sedang, yang artinya model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Multiple representation dapat membantu peserta didik lebih mudah memahami materi yang diberikan. Kemampuan representasi dalam konsep IPA menjadi salah satu hal yang penting bagi peserta didik, karena karakteristik materi IPA yang abstrak juga mengandung banyak bentuk matematis, gambar, dan grafik (Bahri, 2013). Menurut Fatimah (2017) representasi membantu peserta didik dalam pembentukan pengetahuan dan pemecahan masalah. Kita bisa mengatakan bahwa menggunakan *multiple representation* dengan kualitas tinggi dalam memecahkan satu masalah adalah satu kondisi cukup untuk keberhasilan proses belajar. Namun, hal itu belum merupakan suatu kondisi optimal yang diperlukan. Peserta didik menggunakan representasi untuk membantu mereka memahami situasi masalah serta untuk mengevaluasi hasilnya.

Hasil analisis pengaruh pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap hasil belajar. Hasil tersebut mendukung hasil penelitian Widianingtiyas *et al.* (2015) yang menyatakan pembelajaran fisika berbasis *multiple representation* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik yang diukur berdasarkan hasil belajar kognitifnya. Pendekatan ini dapat berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif karena *multiple representation* dapat membangun pemahaman peserta didik dengan informasi yang lengkap dengan berbagai bentuk yang disajikan.

Penggunaan berbagai representasi yang baik dianggap sebagai kunci keberhasilan penguasaan konsep keilmuan tertentu. Terdapat dua motivasi yang patut dipertimbangkan dalam pembelajaran berbasis *multiple representation*, yaitu

bagaimana peserta didik menggunakan berbagai representasi ketika memecahkan permasalahan dan mempelajari bagaimana cara terbaik mengajarkan pemecahan masalah menggunakan berbagai format representasi atau *multiple representation* (Abdurrahman *et al.*, 2011).

Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Erniwati, *et al.* (2018), hasilnya menunjukkan bahwa media praktikum berbasis video dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Model *flipped classroom* selain dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, juga dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik, kedekatan guru dengan peserta didik, prestasi peserta didik, dan meningkatkan kegiatan praktikum (Hew & Kwan, 2018). Ridha, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pelolehan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan model *flipped classroom* meningkat dan memberikan pengaruh positif. Pembelajaran pada penelitian ini mengemas materi dalam bentuk video pada *google classroom.* Hasilnya menunjukkan bahwa media ini mampu memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik.

N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya mengalami peningkatan hasil belajar. Peningkatan pada kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hasil ini membuktikan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Penerapan model yang berbasis *multiple representation* menjadi penyebab peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen, karena perlakuan tersebut tidak diterapkan pada kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, karena kelas eksperimen diberikan perlakuan yang berbeda dibandingkan dengan kelas kontrol. perbedaan ini disebabkan karena pembelajaran menggunakan *multiple representation* memberikan materi dengan berbagai macam cara atau bentuk sehingga mudah dipahami (Rizal, 2014).

Model yang diterapkan pada kelas kontrol dan juga kelas ekperimen yaitu sama-sama menggunakan model *flipped classroom.* Langkah pembelajaran yang digunakan juga sama, sehingga menyebabkan hasil belajar kedua kelas juga mengalami peningkatan (Rizal, 2014). Sesuai dengan penelitian Subagja (2017)

yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan presetasi belajar IPA.

Pada kelas eksperimen, peserta didik lebih aktif untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya, dan terlihat antusias mengikuti pembelajaran. Sedangkan pada kelas kontrol, peserta didik lebih sering bertanya kepada guru tentang proses praktikum yang harus dilakukan. Perbedaan kondisi tersebut merupakan akibat dari perbedaan perlakuan yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen tidak terlihat kebingungan memahami LKPD yang disediakan, sedangkan peserta didik pada kelas kontrol tampak kebingungan untuk melakukan praktikum.

Uji perbedaan rata-rata dengan uji-t menunjukkan tidak adanya perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya, peningkatan hasil belajar kelas eksperimen tidak signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar diantaranya berupa kecerdasan intelektual dan kecerdasan emosional yang dimiliki oleh peserta didik. Daud (2012) menjelaskan bahwa kecerdasan emosional berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Mamu (2014) mengungkapkan bahwa kemampuan akademik peserta didik yang unggul dapat meningkatkan hasil belajar.

Slameto (2015:54) menuliskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dibagi menjadi dua yaitu eksternal dan internal. Faktor internal terdiri dari faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan. Faktor eksternal terdiri dari faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Data awal dari sampel menunjukkan homogen, yang berarti kondisi awal kelas eksperimen dan kontrol adalah sama. Maka yang memungkinkan menjadi faktor tidak signifikannya peningkatan hasil belajar peserta didik yaitu faktor internal. Faktor internal yang dimaksud yaitu intelegensi, perhatian, minat, bakat, dan kesiapan. Saat persiapan pembelajaran kelas *online,* kesiapan peserta didik tidak sama. Ada peserta didik yang dengan mudah mengikuti arahan, ada juga peserta didik yang kesulitan untuk mengikuti pembelajaran secara *online.*

Multiple representation dapat dijadikan sebagai pendekatan dalam pembelajaran Fisika. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu

konsep diprediksi dapat membantu peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajari. Setiap peserta didik pada dasarnya memiliki kemampuan yang berbeda-beda dan lebih spesifik. Ada peserta didik yang lebih menonjol pada kemampuan kuantitatifnya, ada juga yang lebih menonjol dalam kemampuan grafisnya. Peserta didik yang hanya mampu pada kemampuan kuantitatifnya maka akan sulit menerima pembelajaran menggunakan representasi gambar dan sebaliknya. Penggunaan *multiple representation* dalam penjelasan suatu konsep dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep. Ketika hanya menggunakan satu representasi saja, pemahaman peserta didik belum tentu baik. Representasi lain dibutuhkan untuk saling medukung representasi yang lain. (Suhandi & Wibowo, 2012).

Hasil penelitian ini juga mendukung hasil penelitian dari Widianingtias & Bakri (2015), yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan pendekatan *multiple representation* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik yang diukur berdasarkan hasil belajar kognitifnya. Pendekatan ini mampu membangun pemahaman peserta didik dengan memberikan informasi yang lengkap dengan berbagai bentuk yang disajikan. Peserta didik mampu memahami materi lewat video ditonton, melakukan praktikum berdasarkan video, membuat grafik dari hasil praktikum, melakukan perhitungan data hasil praktikum menggunakan rumus, dan membuat kesimpulan hasil praktikum (Widianingtias & Bakri, 2015).

Perbandingan model yang dilakukan oleh Rusdi, *et al.*, (2016) yang membandingkan antara model *flipped classroom* dengan model STAD menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan model *flipped classroom* lebih baik dibandingkan dengan model STAD. Model ini memungkinkan peserta didik untuk mengulang-ulang materi dalam bentuk video. Peserta didik yang meninggalkan kelas tatap muka dapat mempelajarinya di rumah melalui video.

Rendahnya nilai beberapa peserta didik berkaitan dengan kesulitan yang dihadapi selama pembelajaran. Subagia (2017) mengungkapkan penyebab ketidaktuntasan pada hasil belajar peserta didik yaitu, 1) peserta didik masih sulit

berdiskusi secara aktif dalam pembelajaran tatap muka; 2) peserta didik belum mampu mengakses tugas secara optimal karena terabawa pembelajaran sebelumnnya: 3) beberapa peserta didik belum menyelesaikan kegiatan yang seharunya dilakukan di rumah, seperti mempelajari LKPD; 4) peserta didik masih kesulitan mengakses referensi karena koneksi internet yang terbatas.

4.2.2 Keterampilan Proses Sains

Pada penelitian ini, KPS peserta didik diukur menggunakan lembar observasi dan tes. Aspek KPS yang diukur yaitu aspek mengamati, menginterpretasi, memprediksi, mengomunikasikan, merencanakan percobaan dan menerapkan konsep. Keefektifan model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representation* dilihat dari profil peningkatan rata-rata nilai KPS peserta didik pada setiap pertemuannya.

Pada awal pembelajaran secara *online* peserta didik disajikan masalah mengenai tekanan zat dalam kehidupan sehari-hari yang tidak hanya menggunakan representasi verbal, tetapi juga menggunakan representasi gambar berupa gambar/ video. Pada saat mengerjakan LKPD dan latihan soal peserta didik menjelaskan jawaban menggunakan lebih dari satu representasi yaitu menggunakan representasi gambar, verbal, grafik, maupun representasi matematik. Penggunaan *multiple representation* dalam proses pembelajaran melatih peserta didik terampil menggunakan *multiple representation* yang berdampak pada berkembangkan kemampuan representasi peserta didik (Sundaygara & Gaharin, 2017).

Peningkatan KPS secara keseluruhan juga ditunjukkan dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen ini ditunjukkan juga pada hasil penelitian menggunakan metode observasi. Pada Tabel 4.7 yaitu pada pertemuan pertama, dapat diamati persentase nilai KPS peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk dalam kategori kurang baik dan cukup. Pada pertemuan pertama ini merupakan pembelajaran sebelum diberikan perlakuan, yang akan digunakan sebagai kontrol. Pertemuan pertama ini membuktikan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awal KPS peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tabel 4.5 menunjukkan adanya peningkatan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada pertemuan kedua, kegiatan yang dilakukan peserta didik yaitu melaksanakan praktikum tekanan zat padat dan tekanan zat cair (hukum Hidrostatis). Aspek KPS yang meningkat secara signifikan pada pertemuan kedua yaitu pada aspek mengomunikasikan, dengan persentase nilai KPS sebesar 82%. Menurut Bahri (2013), penggunaan *multiple representation* dapat membantu peserta didik mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu masalah secara lebih utuh. Kemampuan representasi dalam konsep IPA menjadi suatu hal yang penting bagi perserta didik karena karakteristik materi IPA yang abstrak, memiliki banyak perhitungan, terdapat grafik, dan gambar.

Tabel 4.6 menunjukkan peningkatan persentase nilai KPS dari pertemuan sebelumnya. Peningkatan pada kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada pertemuan ke-3 perserta didik melakukan percobaan tekanan zat cair (hukum Archimedes dan hukum Pascal). Pada pertemuan ke-4 peserta didik melakukan percobaan tekanan zat gas. Setiap praktikum yang dilakukan, peserta didik bersama dengan kelompoknya membuat laporan berdasarkan LKPD yang telah diberikan dan menjawab soal-soal yang ada di LKPD tersebut. Selain menuliskan hasil percobaan dalam bentuk tulisan, peserta didik juga diminta untuk mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas dan hasilnya didiskusikan bersama dipandu oleh guru. Ketika kegiatan mengomunikasikan, kelas eksperimen memiliki persentase nilai lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rizal (2014) yang mengemukakan bahwa KPS peserta didik yang diterapkan menggunakan inkuiri terbimbing dengan *multiple representation* tidak berbeda secara signifikan dengan KPS peserta didik yang diterapkan menggunakan pembelajaran inkuiri saja. Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu kedua kelas menerapkan model yang sama, dan pada kelas eksperimen berbasis *multiple representation.* Penyebab tidak signifikannya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu kedua kelas menggunakan model yang sama dengan menerapkan langkah-langkah model pembelajaran yang sama pula.

Pada pertemuan ke-4 yang disajikan pada Tabel 4.4, peserta didik pada kelas eksperimen memiiki kriteria sangat baik pada aspek mengamati, mengomunikasikan, merenacanakan percobaan, dan menerapkan konsep, sedangkan pada aspek menginterpretasi dan memprediksi dalam kategori baik. Pada kelas kontrol, aspek KPS dengan kriteria sangat baik hanya terdapat pada aspek mengomunikasikan. Pada aspek mengamati, memprediksi, merencanakan percobaan, dan menerapkan konsep dalam katergori baik, sedangkan pada aspek menginterpretasi masuk dalam kriteria cukup. Peserta yang aktif, tentu memperoleh nilai KPS yang baik pula karena mereka memperhatikan dengan seksama selama pembelajaran berlangsung (Winarti & Nurhayati, 2014). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Simangunsong, *et al.* (2019), model pembelajaran *scientific inquiry* dengan *multiple representation* terhadap KPS peserta didik menunjukkan adanya perbedaan dan pengaruh yang signifikan.

Mengamati

Keterampilan mengamati merupakan keterampilan mendasar yang menjadi titik tumpu pengembangan KPS berikutnya (Yuliati, 2016). Pada pertemuan pertama, peserta didik belum menggunakan berbagai indera untuk melakukan observasi. Indera yang seharusnya digunakan yaitu indera pengelihatan, pembau, pengecap, dan atau peraba (saat mengamati ciri-ciri suatu benda). Pada aspek observasi juga, peserta didik harus menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan. Pada percobaan pertama mengenai tekanan zat padat, peserta didik mengamati kedalaman bekas tekanan oleh sebuah benda. Mengamati percobaan tersebut dapat menggunakan indera pengelihatan dan juga indera peraba. Percobaan kedua pengamatan yang dilakukan yaitu mengamati tekanan hidrostatis, yaitu jauhnya pancaran air yang dihasilkan. Percobaan ketiga yaitu mengamati hukum Archimedes dan tekanan zat gas. Ketiga percobaan tersebut mengandalkan indera pengelihatan dan peraba saat melakukan pengamatan. Grafik 4.2 menunjukkan peningkatan KPS yang cukup teratur. Peningkatan pada kelas eksperimen menunjukkan tren positif dengan persentase skor rata-rata KPS 96% dan termasuk pada kriteria sangat baik.

Menginterpretasi

Pada aspek ini, peserta didik harus mencatat setiap hasil pengamatan dari percobaan yang dilakukan dan menafsirkan atau menginterpretasi hasil tersebut ke dalam bentuk lain. Menghubungkan hasil pengamatan satu dengan lainnya dan mencari perbedaan dari hasil pengamatan tersebut. Gambar 4.3 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen dari pertemuan 1 ke pertemuan 2 dengan peningkatan sebesar 33%. Pada pertemuan kedua ini meningkat secara signifikan karena penerapan model *flipped classroom* berbasis *multiple representation.* LKPD diberikan kepada peserta didik sebelum pembelajaran tatap muka dimulai. Peserta didik dapat mempelajari LKPD dengan baik secara *online,* sehingga ketika pembelajaran tatap muka dam melakukan percobaan dapat berjalan cukup optimal. Peserta didik lebih memahami data paa saja yang harus dicatata saat melakukan percobaan sekaligus menginterpretasikannya ke dalam bentuk lain.

Memprediksi

Menggunakan pola-pola hasil pengamatan dan mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati. Keterampilan ini mencakup keterampilan memperkirakan sesuatu yang belum terjadi berdasarkan pola yang sudah ada sebelumnya. Misalnya, pada percobaan pertama yaitu mengenai tekanan zat padat. Ketika plastisis diberi beban, maka yang terjadi adalah terbentuk cekungan atau meninggalkan bekas pada bagian yang terkena tekanan. Peningkatan signifikan juga terjadi pada pertemuan kedua kelas eksperimen. Tren positif ditunjukkan pada aspek memprediksi ini. Pertemuan ketiga kriteria KPS sudah masuk dalam kategori baik, artinya perseta didik sudah memiliki keterampilan memprediksi dengan baik.

Mengomunikasikan

Membaca dan membuat grafik, tabel, atau diagram hasil percobaan termasuk dalam keterampilan mengomunikasikan. Setelah melakukan percobaan, peserta didik bersama kelompoknya mendiskusikan hasil pengamatan bersama kelompok. Peserta didik diminta untuk membuat laporan hasil percobaan melalui LKPD yang disusun secara sistematis. Hasil percobaan tersebut dijelaskan di

depan kelas dengan bahasa yang mudah dipahami. Data dalam bentuk tabel yang diperoleh dari hasil percobaan hidrostatis pada pertemuan kedua, dibuat menjadi bentuk gambar dan juga grafik.

Merencanakan percobaan

Menentukan alat dan bahan atau sumber lain yang akan digunakan. Sumber informasi dapat diperoleh dari *google classroom* atau media internet lainnya. Dapat menentukan faktor-faktor penentu dalam percobaan dan menentukan cara kerja yang akan dilaksanakan. Pertemuan kedua kelas kontrol mengalami penurunan persentase skor KPS, sedangkan kelas eksperimen mengalami peningkatan. Perbedaan ini ditunjukkan karena perbedaan perlakuan kedua kelas tersebut. Artinya, model *flipped classroom* berbasis *multiple representation* memberikan tren postif terhadap skor KPS peserta didik.

Menerapkan konsep

Peningkatan pada kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen mampu menggunakan konsep yang telah dipelajari melalui pembelajaran *online* dalam percobaan yang dilakukan. Keterampilan menggunakan konsep juga harus ditunjukkan dalam situasi baru. Contohnya menerapkan prinsip hukum Pascal yang telah dipelajari pada pompa hidrolik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan hukum Archimedes pada kapal selam.

Rindaningsih (2018) menyatakan bahwa penerapan model *flipped classroom* sangat berpengaruh dalam mengasah keterampilan peserta didik. Pembelajaran dengan *multiple representation* yang tidak memberikan pengaruh signifikan pada metode tes ini disebabkan belum maksimalnya penerapan *multiple representation* oleh guru. Guru IPA idealnya memiliki kemampuan argumentasi ilmiah dan dapat menyampaikan materi IPA dalam berbagai representasi (*multiple representation*) (Rizal, 2014).

BAB 5 PENUTUP

5.1 Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representaton* efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.
2. Model pembelajaran *flipped classroom* berbasis *multiple representaton* efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian dikatakan efektif karena model ini menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif dan KPS, namun setelah diuji beda rata-rata tidak signifikan. Peningkatan nilai pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yag diberikan yaitu:

1. Rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini yaitu dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan media, model, maupun metode berbasis *multiple representation.*
2. Guru hendaknya lebih memperhatikan lagi aspek-aspek KPS yang harus dicapai oleh peserta didik, agar peserta didik lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
3. Guru hendaknya lebih memantau peserta didik yang sudah benar-benar mempelajari materi secara *online*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, Liliasari, Rusli, A., & Waldrip, B. 2011. Implementasi pembelajaran berbasis multi representasi untuk peningkatan penguasaan konsep fisika kuantum. *Cakrawala Pendidikan*, 1: 30–45.

Ari, K. M., & Sumardana, D. 2019. Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Ilmu Khairan Muhammad Ari & 2 Dadan Sumardana Prodi Magister Teknologi Pendidikan UIA Jakarta to Learning Towards The Learning Results Of Natural. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 33(1): 33–40.

Arikunto, S. 2016. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara

Atmojo, S. E. 2012. Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2): 115–122.

Bahri, S. 2012. Penggunaan Multiple Representasi dan Argumentasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu*, 12(1): 46-50.

Bergman, J. & A. Sams. 2012. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. United States: The International Society.

Daud. 2012. Pengaruh Kecerdasan Emosional (EQ) dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA 3 Negeri Kota Plopo. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 19(2): 234-255.

Dimyati & Mujdiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.

Erniwati, E., Eso, R., & Rahmia, S. 2015. Penggunaan Media Praktikum Berbasis Video dalam Pembelajaran IPA Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Perubahannya. *Jurnal Saims dan Pendidikan Fisika*, 10(3): 269-273.

Fatimah, S. 2017. Analisis Pemahaman Konsep IPA Berdasarkan Motivasi Belajar, Keterampilan Proses Sains, Kemampuan Multirepresentasi, Jenis Kelamin, dan Latar Belakang Sekolah Mahasiswa Calon Guru SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(1): 57–70.

Fitriani, L., Ramalis, T. R., & Efendi, R. 2019. Karakterisasi Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Berdasarkan Teori Respon Butir Pendahuluan. *Omega*, 5(2): 27–32.

Giannakos, M., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. 2014. *Reviewing the Flipped Classroom Research : Reflections for Computer Science Education*. Conference CSERC ’14, USA: Old Dominion University.

Gleason, B., & Greenhow, C. 2017. Hybrid Learning in Higher Education: The Potential Of Teaching and Learning With Robot-Mediated Communication.

Online Learning Journal, 21(4): 159–176.

Gunawan, I., & Palupi, A. R. 2016. Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 2(2): 16-40.

Hasanah, H., Mahardika, I. K., & Supriadi, B. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri disertai LKS berbasis Multirepresentasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2): 135–140.

Hendikawati, P. 2015. *Statistika Metode dan Aplikasinya dengan Excel dan SPSS.* Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Hew, K. F., & Lo, C. K. 2018. Flipped Classroom Improves Student Learning in Health Professional Education: A Meta-Analysis. *BMC Medical Education*, 18(1): 38.

Ibrahim, M. I., & Dinar, M. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write (TTW) Terhadap Partisipasi Siswa dan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *Issues in Mathematics Education*, 1(1): 26–32.

Isnaningsih, & Bimo, D. S. 2013. Penerapan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Discovery Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 136–141.

Komikesari, H. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1): 15–22.

Lepiyanto, A. 2014. Analisis Kemampuan Proses Sains pada Pembelajaran berbasis Praktikum. *Bioedukasi*, 5(2): 156-161.

Mahardika, I. K. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Konsep untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, dan Gambar Fisika Siswa Kelas VIII-A MTs N 1 Jember Tahun Pelajaran 2012/2013. Jurnal Pendidikan Fisika, 2(3): 272-277.

Mamu, H. D. 2014. Pengaruh Strategi Pembelajaran, Kemampuan Akademik dan Interaksinya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif IPA Biologi. *Jurnal Pendidikan Sains.* 2(1): 1-11.

Maolidah, I. S., Ruhimat, T., & Dewi, L. 2017. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Flipped. *Edutcehnologia*, 3(2): 160–170.

Mulyatiningsih, E. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. 2016. Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP pada Materi Tekanan pada Zat Cair dan Aplikasinya. *Jurnal Pendidikan Sains,* 4(3): 102-112.

Ridha, M., Setyosari, P., & Kuswansi, D. 2016. Pengaruh Flipped Mastery Classroom terhadap Perolehan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan.* 1(4): 655-661.

Rindaningsih, I. 2018. Efektifitas Model Flipped Classroom dalam Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran Prodi S1 PGMI UMSIDA. *Proceedings of the ICECRS*, 1(3): 51–60.

Rizal. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(4): 159–165.

Rosyid, R., Jatmiko, B., & Supardi, Z. I. 2013. Menigkatkan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Orientasi IPA (PBL dan Multi Representasi) pada Konsep Mekanika di SMA. Jurnal Pancaran, 2(3): 1-12.

Rusdi, Evriyani, D., & Praharsih, D. K. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Peer Instruction Flip dan Flipped Classroom terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Pendidikan Biologi (BIOSFERJPB),* 9(2): 15–19.

Rustaman, N. 2007. *Keterampilan Proses Sains. Bandung*: Universitas Pendidikan Indonesia.

Sahal, M. 2017. Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Lesson Study Dengan Multirepresentasi Untuk Melatih Keterampilan Proses Mahasiswa pada Matakuliah Fisika Dasar I. *Jurnal Geliga Sains*, 5(1): 54–64.

Simangunsong, N. I., Marpaung, N., & Sitorus, K. (2019). Pengaruh Pembelajaran Scientific Inquiry dengan Multirepresentasi terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA Methodis 8 Medan. *INPAFI (Inovasi Pembalajaran Fisika), 8*(1), 37-43.

Sinaga, K. 2017. Penerapan Flipped Classroom Pada Mata Kuliah Kimia Dasar Untuk Meningkatkan Self-Regulated Learning Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2): 1932–1944.

Slameto. 2015. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Sofiyah, S., & Setiawani, S. 2015. Pengembangan Paket Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika Berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom Pada Siswa Kelas V SD. *Artikel Ilmiah Mahasiswa,* 1(1): 1–7.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito

Subagia, M. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas X AP 5 SMK Negeri 1 Amalapura Tahun Ajaran 2016 / 2017. *Lampuhyang*, 8(2): 14–25.

Suhandi, A., & Wibowo, F. C. 2012. Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1): 1–7.

Sukestiyarno. 2016. Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Sundaygara, C. & Gaharin, D. 2017. Pengaruh *Multiple Representation* pada Pembelajaran berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Representasi Mahasiswa Fisika. *Seminar Nasional Hasil Penelitian.* Malang: Universitas Kanjurukan Malang.

Syafrillianto. 2020. Hubungan antara *Levels of Inquiry (Lol)* dan Keterampian Proses Sains dalam Pembelajaran IPA. *Forum Paedagogik*, 8(1): 31-42.

Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu: KOnsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Tytler, R. 2013. *Constructing Representations to Learn in Science*. Australia: Sense Publisher.

Widianingtiyas, L., Siswoyo, S., & Bakri, F. 2015. Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1): 31-38.

Winarti, T., & Nurhayati, S., 2014. Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1409-1420.

Yuliati, Y. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar melalkui Model Pembelajaran berbasis Masalah. *Jurnal Cakrawala*, 2(2): 71-83.

Yulietri, F., Mulyoto, & S, L. A. 2015. Model Flipped Classroom dan Discovery Learning. *Teknodika*, 13(2): 5–17.

Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. 2018. Profil Kemampuan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Hots di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Papua. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(1): 42-49.

Zamista, A. A., & Kaniawati, I. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Edusains*, 7(2): 191-200.

LAMPIRAN

Lampiran 1

SILABUS MATA PELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Satuan Pendidikan : SMP N 12 Semarang
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas / Semester : VIII /2
Materi Pokok : Tekanan Zat dan Penerapannya pada Kehihupan Sehari-Hari
Alokasi Waktu : 4 Pertemuan

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, Teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetansi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi	Sumber Ajar
3.8. Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam	3.8.1. Menganalisis konsep tekanan 3.8.2. Menganalisis hubungan antara gaya dan luas permukaan terhadap tekanan	- Tekanan zat padat - Tekanan zat cair - Tekanan zat	- Peserta didik menonton video pembelajaran maupun materi yang disajikan oleh guru	- Penilaian Pengetahuan: Tes tertulis	- 10 JP x 40 menit	- *Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs*

kehidupan sehari-hari, termasuk ekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan..	3.8.3. Mejelaskan hukum Hidrostastis 3.8.4. Menganalisis hukum Archimedes 3.8.5. Menerapkan hukum Pascal pada benda dalam kehidupan sehari-hari 3.8.6. Mengaitkan teori tekanan zat dengan proses pengangkutan zat pada tumbuhan dan tekanan darah 3.8.7. Menerapkan prinsip tekanan zat gas pada benda dalam kehidupan sehari-hari 3.8.8. Menganalisis penerapan hukum Archimedes pada benda terapung, melayang, dan tenggelam dalam air 3.8.9. Menganalisis tekanan zat cair pada kedalaman tertentu 3.8.10. Menganalisis prinsip tekanan pada proses	gas - Pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan - Tekanan darah - Tekanan gas pada proses pernapasan	secara *online* di rumah. - Peserta didik datang ke kelas untuk melakukan kegiatan dan mengerjakan tugas. Kegiatan di kelas berupa diskusi dan praktikum. Praktikum yang akan dilaksanakan berkaitan dengan tekanan zat padat, zat cair, dan zat gas, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. - Mempresentasikan dan mendiskusikan hasil pengamatan. - Mengukur pemahaman peserta didik dengan soal *posttest*.	- Penilaian Keterampilan : Unjuk kerja/Praktik - Penilaian Sikap: Pengamatan		*Kelas VIII Semester 1 Edisi Revisi*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan - LKPD IPA - Internet

	kapilaritas dalam pengangkutan zat pada tumbuhan.					
4.8. Menyajikan data hasi percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu , gaya apung, dan kapilaritas, misalnnya pada batang tumbuhan.	4.8.1. Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat padat. 4.8.2. Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu. 4.8.3. Menyajikan data hasil percobaan penerapan tekanan zat gas.					

Semarang, 26 Februari 2020

Mengetahui,
Guru IPA SMP N 12 Semarang

Agus Kurniawan
NIP. 19680827 199403 1011

Peneliti

Ervita Anindia
NIM. 4001416001

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMP N 12 Semarang
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas / Semester : VIII /2
Materi Pokok : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-Hari
Alokasi Waktu : 4 Pertemuan (10 JP)

A. Kompetensi Inti

KI.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI.3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI.4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	Kompetensi Dasar	Indikator
3	3.8.Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk ekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	3.8.1.Menganalisis konsep tekanan 3.8.2.Menganalisis hubungan antara gaya dan luas permukaan terhadap tekanan 3.8.3. Menganalisis hukum Hidrostastis 3.8.4. Menganalisis hukum Archimedes 3.8.5.Menerapkan hukum Pascal pada benda dalam kehidupan sehari-hari 3.8.6. Mengaitkan teori tekanan zat dengan proses pengangkutan zat pada tumbuhan dan tekanan darah 3.8.7. Menerapkan prinsip tekanan zat gas pada benda dalam kehidupan sehari-hari 3.8.8. Menganalisis penerapan hukum Archimedes pada benda terapung, melayang, dan tenggelam dalam air 3.8.9. Menganalisis tekanan zat cair pada kedalaman tertentu 3.8.10. Menganalisis prinsip tekanan pada proses kapilaritas dalam pengangkutan zat

		pada tumbuhan
4	4.8. Menyajikan data hasi percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu , gaya apung, dan kapilaritas, misalnnya pada batang tumbuhan.	4.8.1. Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat padat. 4.8.2. Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu. 4.8.3. Menyajikan data hasil percobaan penerapan tekanan zat gas.

C. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menggali informasi dan mengolah informasi dari berbagai sumber belajar melalui pembelajaran dengan model ***flipped classroom***, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap **rasa ingin tahu, disiplin, bertanggung jawab dan percaya diri** dalam menyampaikan pendapat dan menjawab pertanyaan, serta dapat **menganalisis dan mengomunikasikan** dengan baik data hasil percobaan tekanan zat padat, cair, dan gas.

D. Materi Pembelajaran

1. Tekanan pada Zat Padat

Konsep tekanan sama dengan penyebaran gaya pada luas suatu permukaan. Secara matematis, besaran tekana dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$p = \frac{F}{A}$$

2. Tekanan pada Zat Cair

- Tekanan Hidrostatis : tekanan pada zat cair sering disebut juga dengan tekanan hidrostatis. Rumus tekanan hidrostatis yaitu $P_h = \rho.g.h$
- Hukum Archimedes :*"Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya itu sebanding dengan berat zat cair yang dipindahkan."*
- Hukum Pascal :*"Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar."*

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$

3. Tekanan pada Zat Gas

Prinsip tekanan gas dimanfaatkan untuk mengembangkan balon udara. Balon udara dapat terbang karena massa jenis total dari balon udara lebih rendah daripada massa jenis udara di sekitarnya.

Aplikasi Konsep Tekanan Zat pada Makhluk Hidup

- Pengangkutan Air dan Nutrisi Tumbuhan
  a. Pengangkutan Air pada Tumbuhan
  b. Pengangkutan Nutrisi pada Tumbuhan
- Tekanan Darah pada Sistem Peredaran Darah Manusia
- Tekanan Gas pada Proses Pernapasan Manusia

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : saintifik
Model pembelajaran : *flipped classroom*
Metode : praktikum dan diskusi

F. Alat, Bahan, Media, Dan Sumber Pembelajaran

Alat : alat tulis, laptop, LCD, *smartphone*
Media : *google classroom* , video, *powerpoint*, LKPD
Sumber :

a. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Edisi Revisi*. Jakarta: PT Thursina Mediana Utama.
b. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi*. Jakarta: PT Thursina Mediana Utama.
c. Sumber lainnya (internet)

G. Langkah Pembelajaran

- **Perbedaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Kelas eksperimen : materi dan LKPD yang diberikan bebasis *multiple representation,* yaitu dengan representasi verbal, visual (gambar dan atau simulasi), grafik, dan matematis.

Kelas kontrol : materi dan LKPD yang diberikan hanya dalam bentuk verbal dan maematis.

- Alokasi Waktu : 10 JP x 40 menit (4 Pertemuan)
- Waktu Pelaksanaan Pembelajaran *Online* muka dimulai : 24 Jam sebelum pembelajaran tatap

Pertemuan 1 (2 JP x 40 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Aktifitas Pembelajaran *Flipped Classroom*	Waktu
1.	**Pendahuluan**	• Guru mengucapkan **salam** dan memeriksa kesiapan fisik dan mental peserta didik. • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin **do'a.** • Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	5 menit
2.	**Kegiatan Inti** ○ Pendahuluan pembelajaran *flipped classroom*	• Peserta didik mengerjakan soal *pretest* • Peserta didik diberikan pengarahan tentang pembelajaran daring menggunakan *google classroom.* • Peserta didik diberikan **apersepsi** tentang peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan tekanan.	70 menit
3.	**Penutup**	• Guru memberikan refleksi berupa pesan motivasi diri. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan **berdo'a** kemudian beri salam.	5 menit

Pertemuan 2 (3 JP x 40 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Aktifitas Pembelajaran *Flipped Classroom*	Waktu
1.	**Pembelajaran daring dilakukan di rumah melalui *google classroom***	• **Guru memberikan video**, **materi pembelajaran dan LKPD** yang akan digunakan sebagai bahan diskusi dan praktikum di sekolah. **Materi pada pertemuan pertama yaitu tentang tekanan zat padat dan tekanan zat cair (tekanan hidrostatis).** • Guru memberikan arahan dan **memastikan seluruh peserta didik telah mempelajari materi melalui forum diskusi daring.**	24 jam sebelum pembe-lajaran tatap muka
2.	**Pendahuluan**	• Guru mengucapkan **salam** dan memeriksa kesiapan fisik dan mental peserta didik. • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin **do'a.** • Guru memeriksa kehadiran peserta didik. **Pemusatan perhatian:** • Guru mengawali pembelajaran dengan mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya. • Guru **menyampaikan tujuan** pembelajaran yang akan dicapai. • Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	10 menit
3.	**Kegiatan Inti** ○ Kegiatan diskusi dan praktikum ○ Menerapkan kemampuan dalam tugas atau simulasi di dalam kelas	• Peserta didik datang ke kelas dalam **kondisi siap melakukan kegiatan** dan mengerjakan tugas yang diberikan secara daring. • Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk **bertanya** tentang materi yang belum dipahami. • Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok. • Peserta didik **melakukan praktikum**. 1. Menyelidiki tekanan pada benda padat menggunakan uang koin dan plastisin. 2. Membuktikan tekanan hidrostatis memnggunakan botol dengan diberi beberapa lubang. • Peserta didik dibimbing untuk mampu merumuskan masalah dan membuat hipotesisnya. • Peserta didik **mempresentasikan hasil** pengamatan. • Peserta didik saling menyimak dan	100 menit

		menanggapi hasil presentasi. • Peserta didik membuat kesimpulan dipandu oleh guru.	
4.	**Penutup**	• Peserta didik bersama guru **menyimpulkan** hasil pembelajaran dan memberikan refleksi berupa pesan motivasi diri. • Guru menginformasikan rencana kegiatan pada pertemuan selanjutnya yaitu materi tekanan zat cair (hukum Archimedes dan hukum Pascal). • Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk membuat *mind mapping* dari materi yang akan diberikan secara daring melalui *google classroom.* • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a kemudian memberikan salam.	10 menit

Pertemuan 3 (2 JP x 40 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Aktifitas Pembelajaran *Flipped Classroom*	Waktu
1.	**Pembelajaran daring dilakukan di rumah melalui *google classroom***	• Guru **memberikan video, materi pembelajaran dan LKPD** yang akan digunakan sebagai bahan diskusi dan praktikum di sekolah. **Materi pada pertemuan kedua yaitu tentang tekanan zat cair (hukum Archimedes dan hukum Pascal).** • Guru memberikan arahan dan **memastikan seluruh peserta didik telah mempelajari materi melalui forum diskusi daring.**	24 jam sebelum pembe-lajaran tatap muka
2.	**Pendahuluan**	• Guru mengucapkan **salam** dan memeriksa kesiapan fisik dan mental peserta didik. • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin **do'a.** • Guru memeriksa kehadiran peserta didik. **Pemusatan perhatian:** • Guru mengawali pembelajaran dengan mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya yaitu tentang tekanan zat padat dan tekanan hidrostatis. • Guru **menyampaikan tujuan pembelajaran** yang akan dicapai. • Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi tekanan zat cair.	10 menit
3.	**Kegiatan Inti** ○ Kegiatan diskusi dan	• Peserta didik datang ke kelas dalam	65 menit

	praktikum ○ Menerapkan kemampuan dalam tugas atau simulasi di dalam kelas	**kondisi siap melakukan kegiatan** dan mengerjakan tugas yang diberikan secara daring. • Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk **bertanya** tentang materi yang belum dipahami. • Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok. • Peserta didik **melakukan praktikum.** 1. Menyelidiki hukum Archimedes berbagai bentuk plastisin yang dimasukkan dalam fluida. 2. Membuktikan hukum Pascal dari sebuah video percobaan. • Peserta didik dibimbing untuk mampu merumuskan masalah dan membuat hipotesisnya. • Peserta didik **mempresentasikan hasil** pengamatan. • Peserta didik saling menyimak dan menanggapi hasil presentasi. • Peserta didik **membuat kesimpulan** dipandu oleh guru.	
4.	**Penutup**	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran dan memberikan refleksi berupa pesan motivasi diri. • Guru menginformasikan rencana kegiatan pada pertemuan selanjutnya yaitu materi tekanan zat gas dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yaitu pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan, tekanan darah pada sistem peredaran darah manusia, dan tekanan gas pada proses pernapasan manusia. • Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk membuat *mind mapping* dari materi yang akan diberikan secara daring melalui *google classroom.* • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan **berdo'a** kemudian memberikan salam.	5 menit

Pertemuan 4 (3 JP x 40 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Aktifitas Pembelajaran *Flipped Classroom*	Waktu
1.	**Pembelajaran daring dilakukan di rumah melalui *google classroom***	• Guru **memberikan video, materi pembelajaran dan LKPD** yang akan digunakan sebagai bahan diskusi dan praktikum di sekolah. **Materi pada pertemuan kedua yaitu tentang zat gas dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yaitu pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan, tekanan darah pada sistem peredaran darah manusia, dan tekanan gas pada proses pernapasan manusia.** • Guru memberikan arahan dan **memastikan seluruh peserta didik telah mempelajari materi melalui forum diskusi daring.**	24 jam sebelum pembe-lajaran tatap muka
2.	**Pendahuluan**	• Guru mengucapkan **salam** dan memeriksa kesiapan fisik dan mental peserta didik. • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin **do'a.** • Guru memeriksa kehadiran peserta didik. **Pemusatan perhatian:** • Guru mengawali pembelajaran dengan mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya yaitu tentang tekanan zat cair (hukum Archimedes dan hukum Pascal) • Guru **menyampaikan tujuan pembelajaran** yang akan dicapai. • Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi tekanan zat gas dan penerpaanya dalam kehidupan sehari-hari.	10 menit
2.	**Kegiatan Inti** ○ Kegiatan diskusi dan praktikum	• Peserta didik datang ke kelas dalam **kondisi siap melakukan kegiatan** dan mengerjakan tugas yang diberikan secara daring. • Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk **bertanya** tentang materi yang belum dipahami. • Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok. • Peserta didik **melakukan praktikum membuktikan tekanan zat gas** • Peserta didik dibimbing untuk mampu merumuskan masalah dan membuat hipotesisnya.	100 menit

	○ Menerapkan kemampuan dalam tugas atau simulasi di dalam kelas ○ Mengukur pemahaman peserta didik	• Peserta didik **mempresentasikan hasil** pengamatan. • Peserta didik saling menyimak dan menanggapi hasil presentasi. • Peserta didik **membuat kesimpulan** dipandu oleh guru • Guru memberikan evaluasi pada peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. Soal evaluasi berupa 20 soal pilihan ganda. • Guru memberikan konfirmasi terkait jawaban soal yang benar di akhir pembelajaran. • Peserta didik yang mendapatkan nilai bagus dan berkinerja baik dalam kelompok mendapatkan apresiasi dari guru (misalnya berupa pujian atau bentuk penghargaan lain).	
3.	**Penutup**	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran dan memberikan refleksi berupa pesan motivasi diri. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a kemudian memberikan salam.	10 menit

Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Afektif (Sikap) a. Jujur b. Disiplin c. Tanggung jawab d. Percaya diri	Penilaian dengan lembar observasi	Selama pembelajaran
2.	Psikomotorik (Keterampilan)	Penilaian dengan lembar observasi	Selama pembelajaran
3.	Kognitif (Pengetahuan)	*Posttest*	Di akhir pembelajaran

Mengetahui,
Guru IPA SMPN 12 Semarang

Agus Kurniawan
NIP. 19680827 199403 1011

Semarang, 26 Februari 2020
Peneliti

Ervita Anindia
NIM. 4001416001

Lampiran 3

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL *PRETEST/POSTTEST*
MATERI TEKANAN ZAT DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Nama Validator : Prasetyo Lishaji
NIP : 199210132019031009
Instansi : UNNES

Petunjuk Pengisian :

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia sesuai kriteria berikut:
   1 : tidak sesuai
   2 : kurang sesuai
   3 : sesuai
   4 : sangat sesuai
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada lembar komentar/saran atau langsung pada naskah.

No	Elemen yang Divalidasi	Skor			
		1	2	3	4
A. ISI					
1.	Soal sesuai dengan KD yang akan dicapai			√	
2.	Soal sesuai dengan indikator yang akan diukur			√	
3.	Pilihan jawaban logis			√	
4.	Hanya memilliki satu jawaban yang tepat			√	
B. KONSTRUKSI					
1.	Soal dirumuskan dengan jelas			√	
2.	Petunjuk pengerjaan soal jelas			√	
3.	Gambar/grafik/tabel/diagram yang disajikan jelas			√	
4.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya				√
C. BAHASA					
1.	Sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			√	
2.	Menggunakan bahasa yang komunikatif			√	
3.	Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah			√	

	dipahami				
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik			✓	
5.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf proporsional			✓	
Jumlah Skor				36	4
Total Skor		40			

Komentar dan Saran :

rum sedikit pada teks soal

Simpulan :

Lembar observasi keterampilasn proses sains peserta didik ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sedikit
3. Tidak layak digunakan di lapangan

***) Lingkari salah satu**

Semarang, 27/2/ 2020

Validator

(Prasetyo Listiaji)

NIP. 199210132019031009

Lampiran 4

KISI-KISI SOAL TEKANAN ZAT DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Jenis institusi : SMP
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Tahun pelajaran : 2019/2020
Jumlah soal : 25
Bentuk soal : Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar
3.8. Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.

IPK	Indikator KPS	Indikator Soal	Jenjang	No Butir	Kunci
3.8.1 Menganalisis tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk ekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah gambar balok di atas lantai, peserta didik dapat menerapkan konsep tekanan pada gambar balok dengan bentuk matematis.	C5	3	A
	Menerapkan Konsep	Disajikan contoh peristiwa sehari-hari, peserta didik dapat menggunakan konsep tekanan berdasarkan contoh peristiwa.	C3	1	D
	Menerapkan Konsep	Disajikan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan zat, peserta didik dapat menggunakan konsep tekanan untuk menentukan faktor-faktor yang tepat.	C3	29	C
3.8.2. Menganalisis hubungan antara gaya dan luas permukaan terhadap tekanan	Menginterpretasi	Disajikan empat gambar balok dengan berbagai ukuran, peserta didik dapat menyimpulkan balok yang memiliki tekanan paling besar terhadap lantai.	C5	7	A
	Menginterpretasi	Disajikan tabel berupa data besarnya gaya dengan luas bidang tertentu, peserta didik dapat menemukan pola data dari sebuah tabel.	C4	8	B

	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah data berupa upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperbesar tekanan, peserta didik dapat memprediksi upaya untuk memperbesar tekanan.	C2	30	D
3.8.3. Menganalisis hukum Hidrostastis	Mengomunikasikan	Disajikan sebuah gambar tabung dengan tiga lubang, peserta didik dapat memberikan data empiris berupa gambar.	C4	9	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah gambar, peserta didik dapat menghitung gaya apung menggunakan konsep tekanan zat.	C3	17	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan suatu peristiwa kapal yang mengapung di atas air laut, peserta didik dapat menghitung gaya apung menggunakan konsep tekanan zat.	C3	5	C
	Mengomunikasikan	Disajikan sebuah grafik hubungan antara tekanan hidrostatis dengan kedalaman, peserta didik dapat menganalisis bentuk grafik yang tepat sesuai hasil percobaan.	C4	16	A
3.8.4. Menganalisis hukum Archimedes	Mengamati	Disajikan sebuah gambar, peserta didik menggunakan fakta yang relevan berkaitan dengan gaya Archimedes.	C3	4	B
	Mengklasifikasikan	Disajikan penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat mengklasifikasikan peristiwa yang termasuk dalam hukum Archimedes.	C2	22	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan alasan kapal laut dapat mengapung di atas air, peserta didik dapat menganalisis alasan yang tepat berdasarkan hukum Archimedes.	C4	26	A
3.8.5. Menerapkan hukum Pascal pada benda dalam kehidupan sehari-hari	Mengklasifikasikan	Disajikan gambar penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat memberi contoh penerapan hukum Pascal.	C2	19	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan gambar pipa piston, peserta didik dapat menerapkan konsep hukum Pascal untuk menganalisis gambar dalam bentuk matematis.	C4	6	A

	Menerapkan Konsep	Disajikan pipa piston dengan diketahui A1, A2, dan F2, peserta didik dapat menghitung dengan tepat sesuai konsep hukum Pascal untuk mengetahui F2.	C3	20	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah ilustrasi pompa hidrolik untuk mengangkat sebuah mobil, peserta didik dapat menentukan usaha yang tepat dilakukan agar mobil dapat dengan mudah terangkat berdasarkan konsep hukum Pascal.	C3	11	D
3.8.6. Mengaitkan teori tekanan zat dengan proses pengangkutan zat pada tumbuhan dan tekanan darah	Menerapkan Konsep	Disajikan pernyataan mengenai konsep tekanan pada tekanan darah manusia, peserta didik dapat mengidentifikasi pernyataan yang salah mengenai konsep tekanan.	C1	12	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan informasi mengenai pengangkutan air pada tumbuhan, peserta didik dapat menyatakan alasan yang tepat untuk mendukung pernyataan tersebut.	C1	21	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan pernyataan mengenai peristiwa tekanan pada saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh, peserta didik dapat mengemukakan alasan yang tepat terhadap peristiwa tersebut.	C2	27	A
	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah informasi mengenai tekanan parsial, peserta didik dapat menafsirkan arti dari tekanan parsial.	C1	31	D
3.8.7. Menerapkan prinsip tekanan zat gas pada benda dalam kehidupan sehari-hari	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah peristiwa terbangnya balon udara, peserta didik dapat menentukan usaha yang harus dilakukan agar balon udara dapat turun berdasarkan konsep tekana udara.	C4	13	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah tabel berisi proses lampion dapat terbang, peserta didik dapat menyusun langkah yang tepat sesuai prinsip kerja tekanan gas.	C6	23	A
	Menerapkan Konsep	Disajikan ilustrasi gelas berisi air yang terbalik dan ditahan oleh secarik kertas, peserta didik dapat menerapkan konsep	C2	28	B

		tekanan untuk mengemukakan alasan air dalam gelas tidak tumpah.			
	Mengklasifikasikan	Disajikan pernyataan bahwa gas dalam ruangan tertutup memberi tekanan pada dindingnya, peserta didik dapat dapat memberi contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.	C2	33	D
3.8.8. Menganalisis penerapan hukum Archimedes pada benda terapung, melayang, dan tenggelam dalam air	Menginterpretasi	Disajika tiga buah benda yang dimasukkan dalam tabung berisi fluida yang sama, dengan keadaan tenggelam, melayang, dan terapung. Peserta didik dapat menentukan hubungan massa jenis ketiga benda tersebut.	C4	18	D
	Menerapkan Konsep	Disajikan peristiwa mengenai hukum Archimedes yaitu pada kapal selam, peserta didik dapat menganalisis prinsip kerja kapal selam dengan tepat.	C4	14	C
	Menerapkan Konsep	Disajikan hasil percobaan mengenai fenomena terapungnya telur dalam air, peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya telur mengapung.	C4	24	A
3.8.9. Menganalisis tekanan zat cair pada kedalaman tertentu	Berhipotesis	Disajikan sebuah peristiwa tentang gangguan pendengaran akibat tekanan air, peserta didik dapat membuat hipotesis berdasarkan peristiwa tersebut.	C2	2	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah gambar kapal selam di laut dengan kedalaman tertentu, peserta didik dapat menghitung besarnya tekanan hidrostatik pada kapal selam tersebut.	C3	10	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan informasi mengenai kedalaman seorang penyelam dalam air, peserta didik dapat menghitung besarnya tekanan hidrostatik pada seorang penyelam tersebut.	C3	35	A
	Mengomunikasikan	Disajikan gambar tabung berisi air dengan empat lubang, peserta didik dapat menunjukkan tekanan hidrostatis terbesar berdasarkan gambar.	C1	34	D

3.8.10. Menganalisis prinsip tekanan pada proses kapilaritas dalam pengangkutan zat pada tumbuhan	Menerapkan Konsep	Disajikan sebuah gambar tanaman dalam suatu wadah berisi air, peserta didik dapat menganalisis penyebab berkurangnya air dalam wadah dari proses pengamatan.	C4	25	B
	Mengklasifikasikan	Disajikan gambar yang menunjukkan peristiwa kapilaritas, peserta didik dapat memberi contoh gambar yang termasuk dalam peristiwa kaliparitas.	C2	15	B
	Menerapkan Konsep	Disajikan pernyataan mengenai jalannya pengangkutan air pada tumbuhan, peserta didik dapat menyusun urutan langkah yang tepat berdasarkan konsep tekanan.	C1	32	C

Penilaian:

Jawaban benar = skor 1

Jawaban salah = skor 0

$$Nilai = \frac{jumlah\ skor\ benar}{skor\ maksimal}\ X\ 100$$

Lampiran 5

SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Materi : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari
Kelas : VIII Semester 2

Nama : .....

No.Urut : .....

Kelas : .....

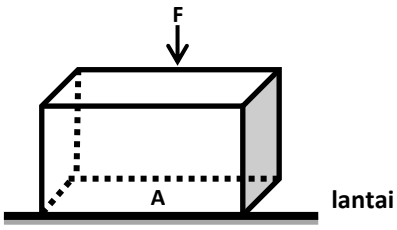
Petunjuk Pengisian Soal :
1. Tulislah nama, nomor urut, dan kelas sebelum mengerjakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum menjawab.
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban A, B, C, atau D di pada jawaban yang paling tepat.
4. Kerjakan semua soal dan selesaikan dahulu soal yang dianggap paling mudah.

---

1. Penerapan konsep tekanan banyak ditemui dalam peristiwa sehari-hari. Peristiwa berikut yang *tidak* berhubungan dengan tekanan adalah ....
   A. paku runcing yang mudah ditancapkan pada kayu
   B. pisau tajam untuk memotong
   C. menjinjing beban dengan tali kecil akan terasa sakit
   D. gerobak roda tiga mudah didorong

2. Anak-anak pesisir pantai biasanya senang menyelam di laut tanpa peralatan apapun, termasuk penutup telinga. Jika mereka berenang terlalu dalam, lama kelamaan pendengaran mereka akan terganggu. Hal ini dipengaruhi oleh tekanan hidrostatis air. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut ...
   A. semakin dangkal mereka berenang maka tekanan hidrostatis yang diterima oleh gendang telinga akan semakin besar.
   B. semakin dalam mereka berenang maka tekanan hidrostatis yang diterima oleh gendang telinga akan semakin besar.
   C. semakin dalam mereka berenang maka tekanan hidrostatis yang diterima oleh gendang telinga akan semakin kecil.
   D. kedalaman tidak berpengaruh terhadap tekanan hidrostatis air.

3. Perhatikan gambar berikut!



Jika *A* = luas permukaan yang mengenai lantai dan *F* = gaya, maka hubungan antara luas permukaan dan gaya untuk menyatakan tekanan balok pada lantai yaitu ...

A. $P = \frac{F}{A}$

B. $P = F \ X \ A$

C. $F = \frac{P}{A}$

D. $F = A \ X \ P$

4. Perhatikan gambar berikut!

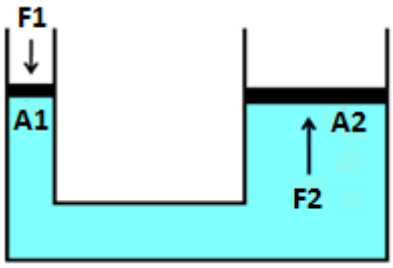
Sebuah benda dengan berat 35 N ketika ditimbang di dalam air beratnya hanya 25 N, maka gaya Archimedes yang menekan benda sebesar…

A. 5 N
B. 10 N
C. 15 N
D. 20 N

5. Sebuah kapal milik seorang nelayan memiliki panjang 5 m, lebar 2 m, dan tinggi 4 m. Kapal tersebut mengapung di atas permukaan air laut dan diketahui volume kapal tercelup adalah ¼ dari volume kapal. Berapa besarnya gaya apung kapal apabila massa jenis air 1000 kg/m^3? (g = 10 m/s^2)

A. 2.000 N
B. 10.000 N
C. 100.000 N
D. 200.000 N

6. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan hukum Pascal yang berlaku pada gambar tersebut, hubungan yang berlaku antara F_1, F_2, A_1, dan A_2 yaitu ...

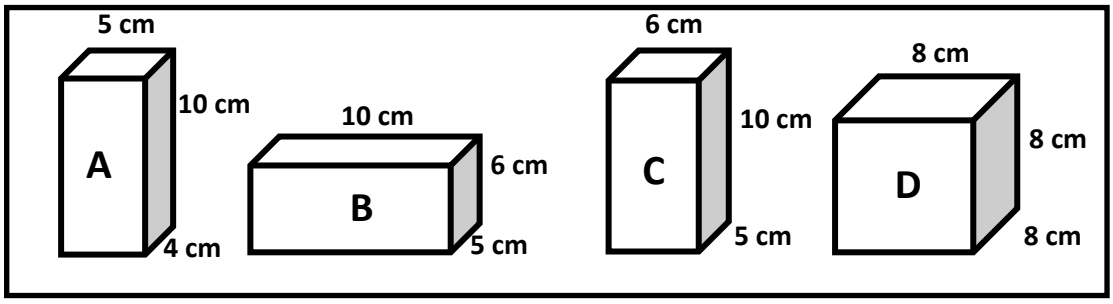
A. $\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$

B. $\frac{F1}{A1} \geq \frac{F2}{A2}$

C. $\frac{F1}{A1} \leq \frac{F2}{A2}$

D. $\frac{F1}{A1} \neq \frac{F2}{A2}$

7. Perhatikan gambar berikut!



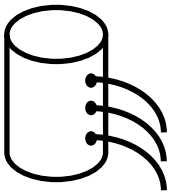
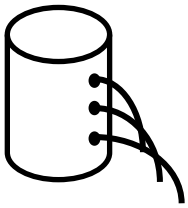
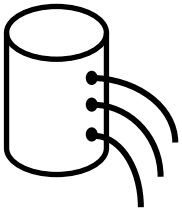
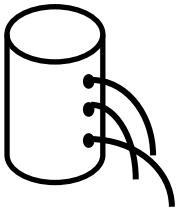
Jika keempat balok tersebut mempunyai massa yang sama, maka balok yang memberi tekanan paling besar terhadap lantai adalah ...
A. Balok A
B. Balok B
C. Balok C
D. Balok D

8. Perhatikan tabel berikut!

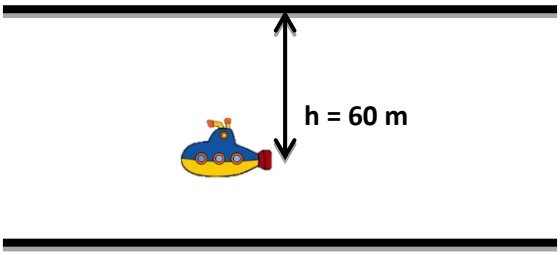
No	Gaya (N)	Luas Bidang Tekan (m^2)
1	40	8
2	56	7
3	21	3
4	16	8

Urutan tekanan dari yang terbesar hingga terkecil, yaitu ...
A. 1,2,3,4
B. 2,3,1,4
C. 4,3,2,1
D. 3,4,2,1

9. Sebuah tabung diisi penuh dengan air. Jika tabung diberi 3 lubang, maka gambar pancaran air yang tepat adalah ….

A. 
B. 
C. 
D. 

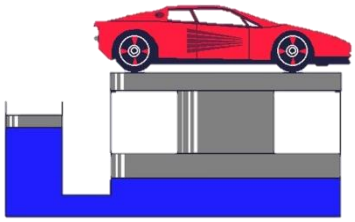
10. Perhatikan gambar berikut!



Sebuah kapal selam berada di bawah laut dengan kedalaman 60 m. Diketahui massa jenis air laut sebesar 1.000 kg/m^3 dengan percepatan gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2. Berapakah besarnya tekanan hidrostatik kapal selam tersebut?

A. 500.000 Pa
B. 600.000 Pa
C. 700.000 Pa
D. 800.000 Pa

11. Perhatikan gambar berikut!



Usaha yang tepat dilakukan agar mobil lebih mudah terangkat adalah ....

A. memperbesar volume fluida dalam piston
B. memperkecil massa jenis fluida dalam piston
C. memperluas penampang piston kecil
D. memperluas penampang piston besar

12. Tekanan darah manusia berkaitan dengan organ jantung yang menerapkan sebuah konsep tekanan. Pernyataan yang *salah* mengenai tekanan darah manusia yaitu ...

A. Proses pengukuran tekanan darah berlaku hukum Pascal
B. Sistem tekanan darah manusia termasuk sistem tekanan darah terbuka
C. Sistol menunjukkan tekanan saat bilik berkontraksi dan darah terdorong keluar dari bilik jantung melalui pembuluh arteri.
D. Diastol menunjukkan tekanan saat bilik relaksasi dan darah masuk menuju bilik jantung, tepat sebelum bilik berkontraksi lagi.

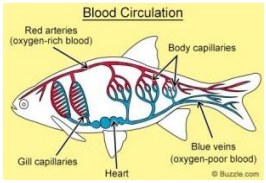
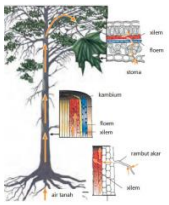
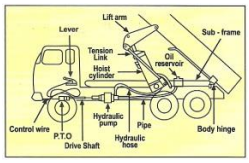
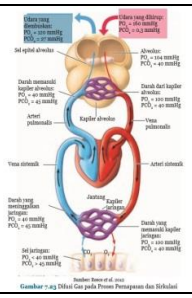
13. Sebuah balon udara sedang terbang di udara. Jika balon udara tersebut ingin diarahkan untuk turun, maka usaha apa yang harus dilakukan?

A. Memperkecil tekanan udara dalam balon dengan mengecilkan api agar suhu naik
B. Memperbesar tekanan udara dalam balon dengan memperbesar api agar suhu turun
C. Memperkecil tekanan udara dalam balon dengan mengecilkan api agar suhu turun
D. Memperbesar tekanan udara dalam balon dengan memperbesar api agar suhu naik.

14. Kapal selam merupakan teknologi yang sangat mengagumkan. Kapal selam dapat mengapung di atas permukaan air dan juga dapat menyelam di bawah permukaan air. Fenomena mengapung dan menyelamnya kapal selam di air merupakan penerapan dari hukum Archimedes. Pernyataan berikut yang benar mengenai prinsip kerja kapal selam adalah ....

A. Ketika kapal menyelam, tangki penampung diisikan air sampai berat air yang masuk sama dengan gaya apung
B. Ketika kapal menyelam, tangki penampung diisikan air sampai gaya apung lebih besar dari berat kapal selam
C. Ketika kapal menyelam, tangki penampung disikan air sampai massa jenis kapal selam lebih besar dari air di sekitar
D. Ketika kapal mengapung, tangki penampung disikan udara sampai massa jenis udara yang masuk lebih kecil dari air sekitar

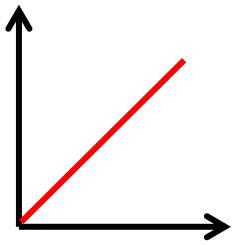
15. Perhatikan gambar-gambar berikut!

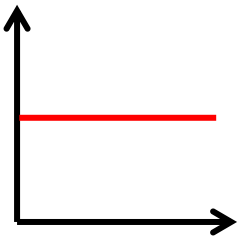
			
(1)	(2)	(3)	(4)

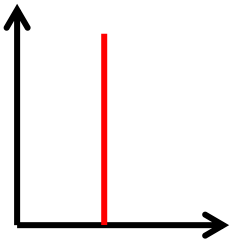
Berdasarkan gambar di atas, yang menunjukkan gejala kapilaritas yaitu ...

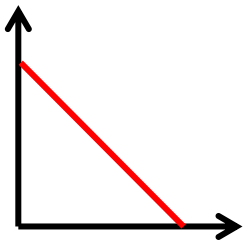
A. 1, 3, dan 4
B. 1, 2, dan 4
C. 2,3, dan 4
D. 1,2, 3, dan 4

16. Grafik berikut yang menunjukkan hubungan tekanan hidrostatis (sumbu x) dengan kedalaman (sumbu y) adalah ...

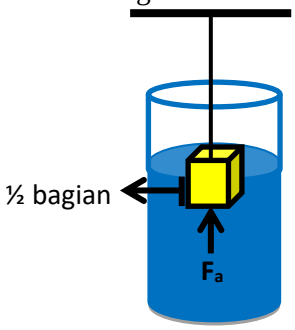
A. 

B. 

C. 

D. 

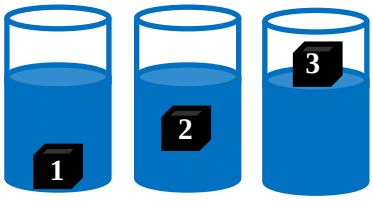
17. Perhatikan gambar berikut!



Berapakah gaya apung kubus tersebut, jika volume kubus adalah 0,5 m^3 dan massa jenis air 1.000 kg/m^3? ($g = 10\ m/s^2$)

A. 1.000 N
B. 1.500 N
C. 2.500 N
D. 3.000 N

18. Perhatikan gambar berikut!



Tiga buah benda dicelupkan ke dalam wadah berisi fluida yang sama. Keadaan benda tampak seperti gambar. Hubungan massa jenis benda 1, 2 an 3 berdasarkan gambar di atas adalah ...

A. $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
B. $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$
C. $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$
D. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

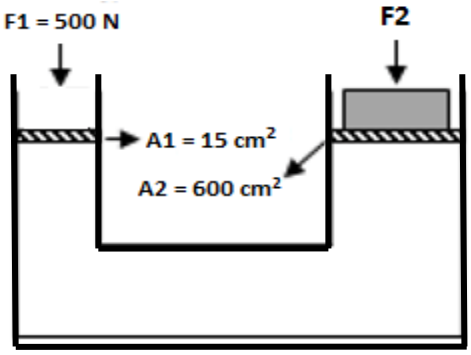
19. Perhatikan gambar-gambar di bawah ini!

(1) Dump Truk	(2) Kapal Selam	(3) Hidrolik cuci mobil	(4) Kapal Laut

Gambar yang merupakan penerapan hukum Pascal yaitu nomor ...

A. 1 dan 2
B. 2 dan 4
C. 1 dan 3
D. 1, 2, dan 3

20. Perhatikan gambar di bawah ini!



Mesin pengangkat mobil hidrolik pada gambar di atas memiliki pengisap masing-masing dengan luas A_1 = 15 cm^2 dan A_2 = 600 cm^2. Apabila pada pengisap kecil diberi gaya F_1 sebesar 500 N, maka berat beban yang dapat diangkat adalah ….

A. 500 N
B. 15.000 N
C. 20.000 N
D. 25.000 N

21. Air dapat diangkut naik dari akar ke bagian tumbuhan lain yang lebih tinggi dan diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan. Hal ini dapat terjadi karena ...
    A. Bentuk akar dan batang yang silinder
    B. Adanya kapilaritas dan daya isap daun
    C. Dibantu oleh gaya gravitasi bumi
    D. Terjadinya proses fotosintesis pada daun

22. Dibawah ini yang merupakan penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari, kecuali ...
    A. Kapal selam
    B. Kapal laut
    C. Pemain ski
    D. Jembatan ponton

23. Perhatikan tabel berikut!

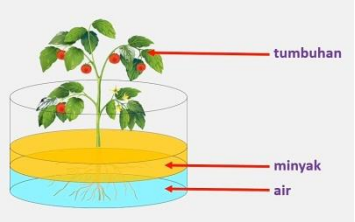
1. terjadi perubahan temperatur	a. temperatur di dalam lampion tidak berubah	i. massa jenis udara dalam lampion sama dengan massa jenis udara sekitar
2. tidak terjadi perubahan temperatur	b. temperatur di dalam lampion menjadi dingin	ii. berat lampion menjadi besar dari gaya ke atas
	c. temperatur di dalam lampion menjadi panas	iii. berat lampion menjadi lebih kecil dari gaya ke atas
	d. temperatur di dalam lampion diubah menjadi panas kemudian mendingin	iv. berat lampion sama dengan gaya ke atas

Lampion dapat terbang karena menerapkan prinsip tekanan zat gas. Susunlah proses yang tepat agar lampion dapat terbang!
    A. 1, c, iii
    B. 2, d, iv
    C. 2, a, ii
    D. 1, b, i

24. Eva dan Sarah melakukan percobaan sederhana menggunakan telur di rumahnya. Mereka mengamati fenomena benda yang terapung dan tenggelam. Saat telur dimasukkan ke dalam wadah berisi air, telur tersebut tenggelam. Ketika air sedikit demi sedikit ditambahkan garam dan diaduk terus menerus, lama kelamaan telur tersebut menjadi mengapung. Pernyataan berikut yang benar mengenai penyebab mengapung dan tenggelammnya telur dari percobaan Eva dan Sarah karena ....
    A. pada saat telur dimasukkan ke dalam air, massa jenis telur lebih besar dibandingkan air, sehingga saat air ditambah garam, massa jenis telur lebih kecil dibandingkan air garam
    B. pada saat telur dimasukkan ke dalam air, massa jenis telur lebih besar dibandingkan air, sedangkan saar air di tambah garam, massa jenis telur sama dengan air garam
    C. pada saat telur dimasukkan ke dalam air, volume air yang dipindahkan sama dengan volume telur, sedangkan air ditambah garam volume garam yang ditambahkan lebih besar dari volume telur

D. pada saat telur dimasukkan ke dalam air, gaya apung air lebih kecil dibandingkan berat telur, sedangkan saat air ditambah garam gaya apung air garam lebih besar dibandingkan telur

25. Perhatikan gambar berikut!



Gambar tersebut menunjukkan sebuah percobaan pada tanaman yang dilakukan oleh Davin. Pada hari ke-3, air dalam wadah berkurang. Hal ini disebabkan oleh ...

A. aktivitas floem mengangkut zat hara yang terkandung dalam air.
B. aktivitas xilem mengangkut air dari akar menuju bagian tumbuhan yang lain.
C. aktivitas kambium yang menyerap air dalam wadah.
D. aktivitas rambut akar yang terus memanjang.

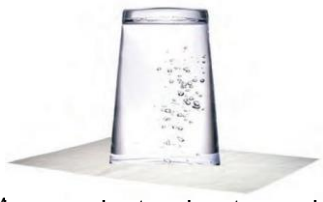
26. Mengapa kapal laut yang besar dapat mengapung di atas air?

A. Karena kapal laut mendapatkan gaya ke atas yang sama besar dengan berat kapal laut
B. Karena kapal laut terbuat dari logam
C. Karena kapal laut memiliki massa yang ringan
D. Karena kapal laut memiliki massa jenis yang besar

27. Bagaimana peristiwa tekanan yang terjadi pada saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh?

A. Saat jantung memompa darah, darah akan mengalir pada pembuluh darah kemudian darah memberikan dorongan pada dinding pembuluh darah.
B. Saat jantung memompa darah, darah akan mengalir ke paru-paru.
C. Saat jantung memompa darah, darah akan mengalir pada pembuluh darah kemudian darah memancar ke luar pembuluh darah.
D. Saat jantung memompa darah, darah akan langsung mengalir ke seluruh tubuh.

28. Perhatikan gambar berikut!



Mengapa kertas dapat menahan air dalam gelas?

A. Karena kertas menempel pada air
B. Karena kertas mendapat tekanan dari udara luar
C. Karena terdapat gelembung udara dalam gelas
D. Karena gelas mendapat tekanan dari kertas

29. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan adalah ...

A. Gaya tekan dan massa benda
B. Gaya tekan dan gaya gravitasi
C. Luas bidang tekan dan gaya tekan
D. Luas bidang tekan dan gaya gravitasi

30. Upaya yang dapat dilakukan untuk mendapatkan tekanan yang besar adalah ...
    A. Mengurangi gaya tekan dan memperluas bidang
    B. Mengurangi gaya tekan dan memperkecil luas bidang
    C. Meningkatkan gaya tekan dan memperluas bidang
    D. Meningkatkan gaya tekan dan memperkecil luas bidang

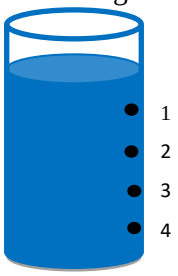
31. Proses pertukaran antara O_2 dan CO_2 terjadi secara difusi, yaitu proses perpindahan zat terlarut dari daerah yang memliki konsentrasi dan tekanan parsial tinggi ke daerah yang memliki konsentrasi dan tekanan parsial rendah. Tekanan parsial adalah ...
    A. tekanan O_2 dan CO_2 yang terlarut di dalam paru-paru
    B. tekanan O_2 dan CO_2 yang terlarut di dalam arteri
    C. tekanan O_2 dan CO_2 yang terlarut di dalam bronkus
    D. tekanan O_2 dan CO_2 yang terlarut di dalam darah

32. Perhatikan pernyataan berikut!
    1. Air diserap oleh rambut-rambut akar
    2. Air masuk ke jaringan xylem (kapilaritas)
    3. Air melalui endodermis dan perisikel
    4. Air akan melalui korteks
    5. Air masuk ke sel epidermis secara osmosis

    Urutan jalannya pengangkutan air pada tumbuhan adalah….
    A. 1,2,3,4,5
    B. 1,3,5,2,4
    C. 1,5,4,3,2
    D. 1,2,4,5,3

33. Contoh dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bahwa gas dalam ruang tertutup memberikan tekanan pada dindingnya adalah….
    A. lilin yang menyala menjadi padam ketika ditutup gas
    B. balon yang berisi udara lebih berat dari balon kosong
    C. balon yang berisi udara naik ke angkasa
    D. meletusnya balon atau ban sepeda

34. Perhatikan gambar berikut!



    Tekanan hidrostatis terbesar terletak pada lubang ...
    A. 1
    B. 2
    C. 3
    D. 4

35. Seorang penyelam menyelam dengan kedalaman 4 m, massa jenis air 1.000 kg/m^3, percepatan gravitasi pada tempat tersebut adalah 10 N/kg. Besar tekanan hidrostatisnya adalah…. N/m^2
    A. 40.000
    B. 400
    C. 40
    D. 4

Lampiran 6

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

No Soal	Kunci Jawaban	
	Pilihan Ganda	**Pembahasan**
1	D	Gerobak merupakan termasuk ke dalam pesawat sederhana.
2	C	Tekanan hidrostatik air akan menekan ke segala arah. Semakin dalam kita menyelam, maka tekanan hidrostatik semakin besar. Tekanan hidrostatik berbanding lurus dengan kedalaman zat cair dan masa jenis zat cair .
3	A	Jika A = luas permukaan, P = tekanan, dan F = gaya, maka persamaan untuk menghitung tekanan pada lantai adalah $P = \frac{F}{A}$
4	B	$F_a = \Delta w$ $F_a = w_{udara} - w_{air}$ $F_a = 35\ N - 25\ N = 10\ N$
5	C	$v_{kapal} = p \times l \times t = 5 \times 2 \times 4 = 40\ m^3$ $v = ¼ \times v_{kapal} = ¼ \times 40 = 10\ m^3$ $F_A = \rho \times g \times v$ $= 1.000\ kg/m^3 \times 10\ m/s^2 \times 10\ m^2$ $= 100.000\ N$
6	A	Jika penampang dengan luas A_1 diberi gaya dorong F_1, maka akan di hasilkan tekanan p dapat dirumuskan: $p = \frac{F1}{A1}$ Menurut hukum Pascal tekanan p tersebut diteruskan ke segala arah dengan sama besar, termasuk ke luas penampang A_2. Pada penampang A_2 muncul gaya angkat F_2 degan tekanan: $p = \frac{F2}{A2}$ Secara matematis diperoleh persamaan pada dongkrak hidrolik sebagai berikut: $\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$ atau $F2 = \frac{A2}{A1} F1$
7	A	Luas permukaan balok: $A_A = s \times s = 5 \times 4 = 20\ cm^2$ $A_B = s \times s = 10 \times 5 = 50\ cm^2$ $A_C = s \times s = 6 \times 5 = 30\ cm^2$ $A_D = s \times s = 8 \times 8 = 64\ cm^2$ Massa semua balok adalah sama. $P = \frac{F}{A}$ Luas permukaan berbanding terbalik degan tekanan, maka tekanan balok terbesar adalah yang memiliki luas permukaan paling sempit, yaitu balok A.

8	B	1) $P = \frac{F}{A} = \frac{40}{8} = 5\ Pa$ 2) $P = \frac{F}{A} = \frac{56}{7} = 8\ Pa$ 3) $P = \frac{F}{A} = \frac{21}{3} = 7\ Pa$ 4) $P = \frac{F}{A} = \frac{16}{8} = 2\ Pa$ Urutan tekanan dari yang terbesar hingga terkecil yaitu 2, 3, 1, 4
9	B	Pada percobaan sebuah tabung yang di isi penuh dengan air dan di beri 3 lubang, pancaran air dari atas ke bawah akan semakin jauh. Hal ini disebabkan adanya gaya hidrostatik air. Rumus tekanan hidrostatik yaitu: $P = \rho\ x\ g\ x\ h$ Ketinggian atau kedalaman zat cair berbanding lurus dengan tekanan.
10	B	$P = \rho\ x\ g\ x\ h$ $= 1000\ kg/m^3\ x\ 10\ m/s^2\ x\ 60\ m$ = 600.000 Pa
11	D	Berdasarkan hukum Pascal, berlaku rumus berikut: $F2 = \frac{A2}{A1} F1$
12	B	Alat ukur tekanan darah adalah tensimeter atau *spygmomanometer*
13	C	Ketika bara api dari pembakar memanaskan udara dalam balon, berat balon menjadi lebih kecil dari gaya ke atas sehingga balon akan bergerak ke atas. **Udara panas lebih ringan dibangdingkan dengan udara dingin.** Maka untuk menurunkan balon udara usaha yang dapat dilakukan adalah memperkecil tekanan udara dengan menurunkan suhu pada balon udara.
14	C	Pada saat kapal menyelam dalam air maka gaya apung (F_a) lebih kecil dari pada gaya berat kapal selam akibat diisinya tangki penampung kapal selam oleh air. $F_a < W$ $M_{air}\ x\ g < m_{kapal}\ x\ g$ $\rho_{air}\ x\ v_{dipindahkan} < \rho_{kapal}\ x\ v_{kapal}$ Karena $v_{dipindahkan} = v_{kapal}$ Maka, $\rho_{air} < \rho_{kapal}$
15	B	(1) pembuluh kapiler pada insang ikan yang bermanfaat untuk pernapasan ikan. (2) menunjukkan pembuluh kapiler pada akar yang mengalirkan nutrisi ke daun. (4) menunjukkan pembuluh kapiler pada paru-paru manusia yang bermafaat untuk pernapasan.
16	A	$P = \rho\ x\ g\ x\ h$ Tekanan berbanding lurus dengan kedalaman atau ketinggian zat cair
17	C	$F_A = \rho\ x\ g\ x\ v$ $= 1.000\ kg/m^3\ x\ 10\ m/s^2\ x\ (0,5\ m^2 x\ ½\ )$ $= 2.500\ N$
18	D	Semakin dalam keberadaan benda dalam suatu zat cair maka massa jenisnya

		semakin besar
19	C	Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruangan tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Penerapannya yaitu pada dump truk dan hidrolik cuci mobil. Kapal selam dan kapal laut merupakan penerapan dari hukum Archimedes.
20	C	$F2 = \frac{A2}{A1}$ F1 $F2 = \frac{600}{15}$ 500 F2 = 20.000 N
21	B	Air dapat diangkut naik dari akar ke bagian tumbuhan lain yang lebih tinggi dan diedarkan ke seluruh tubuh tumbuhan karena adanya daya kapilaritas batang. Daya kapilaritas batang dipengaruhi oleh adanya gaya kohesi dan adhesi. Selain itu, naiknya air menuju ke daun disebabkan oleh penggunaan air di bagian daun atau disebut daya isap daun.
22	C	Kapal selam, kapal laut, dan jembatan ponton merupakan penerapan hukum Archimedes. Pemain ski termasuk ke dalam penerapan konsep tekanan.
23	A	Menyalakan api > terjadi perubahan temperatur > udara dalam lampion menjadi panas > berat lampion menjadi lebih kecil dari gaya ke atas > lampion terbang.
24	A	Syarat terapung : $\rho_{fluida} > \rho_{benda}$ Syarat tenggelam: $\rho_{fluida} < \rho_{benda}$
25	B	Pembuluh xilem mengalirkan air dan nutrisi tumbuhan dari akar ke bagian tumbuhan yang lain, sedangkan pembuluh floem mengangkut nutrisi dari daun ke bagian tumbuhan yang lain. Air dalam wadah berkurang karena diserap oleh tumbuhan melakui jaringan xilem.
26	A	Kapal laut dapat terapung karena pada saat diletakkan secara tegak di lautan, kapal laut dapat memindahkan air laut dalam jumlah cukup besar, sehinggga kapal laut endapat daya ke atas yang sama besar dengan berat kapal laut.
27	A	Saat jantung memompa darah, darah akan mendapatikan dorongan sehingga mengalir melalui pembuluh darah. Saat mengalir dalam pembuluh darah, darah memberikan dorongan pada dinding pembuluh darah.
28	B	Peristiwa tersebut membuktikan bahwa gas juga memiliki tekanan. Kertas dapat menahan air dalam gelas karena kertas mendapat tekanan dari udara luar yang besarnya lebih besar daripada tekanan air dalam gelas.

29	C	$P = \frac{F}{A}$ Maka yang mempengaruhi besar tekanan adalah gaya dan luas permukaan
30	D	Gaya berbanding lurus dengan tekanan dan luas permukaan berbanding terbalik dengan tekanan.
31	D	Tekanan parsial adalah tekanan yang diberikan oelh gas tertentu dalam campuran gas tersebut. Tekanan parsial dalam proses pernapasan manusia yaitu tekanan O_2 dan CO_2 yang terlarut dalam darah.
32	C	Air diserap oleh rambut-rambut akar > Air masuk ke sel epidermis secara osmosis > Air akan melalui korteks > Air melalui endodermis dan perisikel > Air masuk ke jaringan xylem
33	D	Udara memberikan tekanan pada balon dan ban sepeda sehingga bisa meletus.
34	D	Ketinggian atau kedalaman zat cair berbanding lurus dengan tekanan. Maka lubang yang memiliki tekanan hidrostatis paling besar adalah yang paling dalam atau paling bawah.
35	A	$P = \rho \times g \times h$ $= 1000$ kg/m^3 $\times$ 10 m/s^2 $\times$ 40 m = 400.000 Pa

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Nama Validator : Prasetyo Listraji
NIP : 199210132019031009
Instansi : UNNES

Petunjuk Pengisian :

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia sesuai kriteria berikut:
   1 : tidak sesuai
   2 : kurang sesuai
   3 : sesuai
   4 : sangat sesuai
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada lembar komentar/saran atau langsung pada naskah.

No	Elemen yang Divalidasi	Skor			
		1	2	3	4
A. KONSEP					
1.	Kesesuaian format lembar observasi kemampuan KPS peserta didik				√
B. KONSTRUKSI					
1.	Kesesuaian dengan petunjuk penilaian pada lembar observasi			√	
C. BAHASA					
1.	Menggunakan bahasa yang baik dan benar			√	
2.	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami				√
3.	Kejelasan huruf yang digunakan			√	
D. ISI					
1.	Lembar observasi mengukur keterampilan sesuai aspek KPS			√	
Jumlah Skor					
Total Skor					

Komentar dan Saran :

.....

.....

.....

.....

Simpulan :

Lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

***) Lingkari salah satu**

Semarang, 25/2/ 2020

Validator

(Praselyo Listiyo)

NIP. 195210132015031009

Lampiran 8

RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Rubrik
1	Observasi	• Menggunakan satu atau lebih indera untuk mengumpulkan informasi tentang peristiwa/objek • Mengidentifikasi karakteristik objek (bentuk, warna, ukuran) • Mencocokkan objek dengan penjelasan yang diberikan	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi
2	Interpretasi	• Mengidentifikasi hubungan antar variabel (menghubungkan dengan investigasi) • Menarik kesimpulan data dengan menentukan pola yang jelas • Mengubah informasi menjadi bentuk lain, seperti gambar, grafik, tabel, dan atau diagram.	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi
3	Memprediksi	• Menggunakan fakta-fakta untuk merumuskan urutan proses berikutnya • Menggunakan pola/hubungan untuk memperhitungkan kasus dimana tidak ada informasi terkumpul • Memprediksi peristiwa berdasarkan pengalaman sebelumnya/pola tertentu dari data yang terpercaya	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi
4	Mengomunikasikan	• Menyampaikan hasil percobaan dengan intonasi yang jelas dan bahasa yang mudah dipahami • Mampu mendengarkan ide orang lain dengan baik dan menanggapinya • Mampu menjawab pertanyaan dengan baik dan benar	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi
5	Merencanakan	• Mengenali batasan metode/prosedur yang digunakan dalam	4	Jika semua indikator terpenuhi

	Percobaan	percobaan • Menggunakan prosedur yang aman selama melakukan percobaan • Menggunakan alat dan bahan yang sesuai	3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi
6	Menerapkan Konsep	• Menyimpulkan hasil pengamatan secara tepat dan benar • Mencatat dan menganalisis hasil pengamatan secara lengkap • Hasil percobaan sesuai dengan tujuan percobaan	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya memenuhi 2 indikator
			2	Jika hanya memenuhi 1 indikator
			1	Jika tidak ada indikator terpenuhi

Lampiran 9

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan kode peserta didik pada kolom (2).
2. Berilah nilai KPS peserta didik pada kolom (3)-(8) sesuai rubrik.
3. Tulis nama lengkap, NIM, dan tanda tangan pada bagian yang telah disediakan.

No	Kode	Aspek yang dinilai					
		Observasi	Interpretasi	Prediksi	Mengomuni-kasikan	Merencanakan Percobaan	Menerapkan Konsep
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							

Semarang, Februari 2020
Observer

.....

Lampiran 10

REKAPITULASI HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode	Nomor Soal																																					Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	UC-01	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	18
2	UC-02	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	27
3	UC-03	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	22
4	UC-04	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
5	UC-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6
6	UC-06	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	15
7	UC-07	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20
8	UC-08	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	UC-09	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10
10	UC-10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11	UC-11	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	24
12	UC-12	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	19
13	UC-13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	10
14	UC-14	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	21
15	UC-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	9
16	UC-16	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	10
17	UC-17	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	16
18	UC-18	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11
19	UC-19	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5
20	UC-20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	29
21	UC-21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
22	UC-22	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	28
23	UC-23	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	14
24	UC-24	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
25	UC-25	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
26	UC-26	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29
27	UC-27	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	26
28	UC-28	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
29	UC-29	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
30	UC-30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	31
31	UC-31	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	26
32	UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	26
	X	16	17	13	16	16	12	17	14	11	16	16	17	15	11	16	17	15	19	14	17	18	16	17	17	18	13	19	16	16	7	11	8	16	8	13	518
	p	0,50	0,53	0,41	0,50	0,50	0,38	0,53	0,44	0,34	0,50	0,50	0,53	0,47	0,34	0,50	0,53	0,47	0,59	0,44	0,53	0,56	0,50	0,53	0,53	0,56	0,41	0,59	0,50	0,50	0,22	0,34	0,25	0,50	0,25	0,41	
	q	0,50	0,47	0,59	0,50	0,50	0,63	0,47	0,56	0,66	0,50	0,50	0,47	0,53	0,66	0,50	0,47	0,53	0,41	0,56	0,47	0,44	0,50	0,47	0,47	0,44	0,59	0,41	0,50	0,50	0,78	0,66	0,75	0,50	0,75	0,59	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Skor total	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	
	Mt	16,19	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	16,1875	
	Skor jwb bnr	295	310	285	292	296	222	349	305	280	352	298	307	279	185	294	372	342	395	302	371	368	271	369	372	381	294	395	344	295	122	254	207	292	155	303	
	Mp	18,44	18,24	21,92	18,25	18,50	18,50	20,53	21,79	25,45	22,00	18,63	18,06	18,60	16,82	18,38	21,88	22,80	20,79	21,57	21,82	20,44	16,94	21,71	21,88	21,17	22,62	20,79	21,50	18,44	17,43	23,09	25,88	18,25	19,38	23,31	
	Mp-Mt	2,25	2,05	5,74	2,06	2,31	2,31	4,34	5,60	9,27	5,81	2,44	1,87	2,41	0,63	2,19	5,69	6,61	4,60	5,38	5,64	4,26	0,75	5,52	5,69	4,98	6,43	4,60	5,31	2,25	1,24	6,90	9,69	2,06	3,19	7,12	
	SD	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	
	(Mp-Mt)/SD	0,27	0,24	0,68	0,25	0,28	0,28	0,52	0,67	1,11	0,69	0,29	0,22	0,29	0,08	0,26	0,68	0,79	0,55	0,64	0,67	0,51	0,09	0,66	0,68	0,59	0,77	0,55	0,63	0,27	0,15	0,82	1,16	0,25	0,38	0,85	
	(p/q)	1,00	1,13	0,68	1,00	1,00	0,60	1,13	0,78	0,52	1,00	1,00	1,13	0,88	0,52	1,00	1,13	0,88	1,46	0,78	1,13	1,29	1,00	1,13	1,13	1,29	0,68	1,46	1,00	1,00	0,28	0,52	0,33	1,00	0,33	0,68	
	√p/q	1,00	1,06	0,83	1,00	1,00	0,77	1,06	0,88	0,72	1,00	1,00	1,06	0,94	0,72	1,00	1,06	0,94	1,21	0,88	1,06	1,13	1,00	1,06	1,06	1,13	0,83	1,21	1,00	1,00	0,53	0,72	0,58	1,00	0,58	0,83	
	r TABEL	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	
	rbis	0,269	0,260	0,566	0,246	0,276	0,214	0,552	0,589	0,801	0,694	0,291	0,238	0,271	0,054	0,261	0,724	0,742	0,664	0,567	0,716	0,576	0,090	0,701	0,724	0,674	0,635	0,664	0,634	0,269	0,078	0,597	0,668	0,246	0,220	0,703	
	Kriteria	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SEDANG	
	KETERANGAN	TV	TV	V	TV	TV	TV	V	V	V	V	TV	TV	TV	TV	TV	V	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	TV	TV	TV	V	V	TV	TV	V	
	Kriteria DB	cukup	cukup	baik	cukup	jelek	cukup	baik	baik	baik	baik	cukup	cukup	jelek	jelek	jelek	baik	baik	baik	baik	baik	baik	jelek	baik	baik	baik	baik	baik	baik	cukup	jelek	baik	baik	cukup	jelek	baik	
	Reliabilitas																																				
	pq	0,250	0,249	0,241	0,250	0,250	0,234	0,249	0,246	0,226	0,250	0,250	0,249	0,249	0,226	0,250	0,249	0,249	0,241	0,246	0,249	0,246	0,250	0,249	0,249	0,246	0,241	0,241	0,250	0,250	0,171	0,226	0,188	0,250	0,188	0,241	
	∑pq	8,389																																			
	Vt	70,2																																			
	k/k-1	1,0322581																																			
	Vt-∑pq	61,76																																			
	r11	0,909																																			
	rtabel	0,444																																			
	KETERANGAN	RELIABEL																																			

No	Kode	Nomor Soal																																					Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	UC-01	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	31
2	UC-02	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	29
3	UC-03	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29
4	UC-04	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	28
5	UC-05	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	27
6	UC-06	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	26
7	UC-07	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	26
8	UC-08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	26
9	UC-09	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	24
10	UC-10	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	22
11	UC-11	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	21
12	UC-12	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20
13	UC-13	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	19
14	UC-14	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	18
15	UC-15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	16
16	UC-16	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	15
17	UC-17	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	14
18	UC-18	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
19	UC-19	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
20	UC-20	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11
21	UC-21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
22	UC-22	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10
23	UC-23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	10
24	UC-24	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	10
25	UC-25	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
26	UC-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	9
27	UC-27	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
28	UC-28	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6
29	UC-29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
30	UC-30	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5
31	UC-31	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
32	UC-32	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
	JA	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
	JB	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
	BA	10	11	11	10	9	9	13	11	11	13	10	11	9	7	9	13	12	14	12	13	14	9	13	13	14	12	14	13	10	5	9	8	10	4	11	
	BB	6	6	2	6	7	3	4	3	0	3	6	6	6	4	7	4	3	5	2	4	4	7	4	4	4	1	5	3	6	2	2	0	6	4	2	
	DB	0,25	0,3125	0,5625	0,25	0,125	0,375	0,5625	0,5	0,6875	0,625	0,25	0,3125	0,1875	0,1875	0,125	0,5625	0,5625	0,5625	0,625	0,5625	0,625	0,125	0,5625	0,5625	0,625	0,6875	0,5625	0,625	0,25	0,1875	0,4375	0,5	0,25	0	0,5625	
	Kriteria	cukup	cukup	baik	cukup	jelek	cukup	baik	baik	baik	baik	cukup	cukup	jelek	jelek	jelek	baik	baik	baik	baik	baik	baik	jelek	baik	baik	baik	baik	baik	baik	cukup	jelek	baik	baik	cukup	jelek	baik	

Lampiran 11

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
MATERI TEKANAN ZAT DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Nama Validator : Prasetyo Listiaji
NIP : 199210132019031009
Instansi : UNNES

Petunjuk Pengisian :

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia sesuai kriteria berikut:
   1 : tidak sesuai
   2 : kurang sesuai
   3 : sesuai
   4 : sangat sesuai
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada lembar komentar/saran atau langsung pada naskah.

No	Elemen yang Divalidasi	Skor			
		1	2	3	4
1.	**Identitas** Satuan Pendidikan, kelas, dan mata pelajaran telah ditulis sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013				√
2.	**Tujuan** Tujuan dirumuskan dengan jelas			√	
3.	**Materi Pembelajaran** Materi sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)			√	
4.	**Kegiatan Pembelajaran** Kegiatan pembelajaran saintifik			√	
5.	**Penilaian** Dapat mengukur keterampilan proses sains			√	
6.	**Bahasa** Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan mudah dipahami				√
Total Skor					

Komentar dan Saran :

.....

.....

.....

.....

Simpulan :

Lembar observasi keterampilasn proses sains peserta didik ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

***) Lingkari salah satu**

Semarang, 25/2/ 2020

Validator

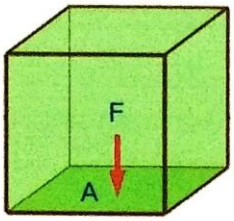
(Prasetyo Listiaji)

NIP. 195210132015031003

Lampiran 12

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
IPA TERPADU
(KELAS EKSPERIMEN)

BAB 7
TEKANAN DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



KELOMPOK : 4

Anggota:

1. Amanda Kaisyha A.R (03)
2. Anggun Bunga Saputri (04)
3. Chelul Ayudyari (06)
4. Septiana Dwi Purwanti (28)
5. Tiara Angelina Putri (30)

KELAS VIII

SEMESTER 2

Kompetensi Dasar

3.8. Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk ekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan

4.8. Menyajikan data hasi percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu , gaya apung, dan kapilaritas, misalnnya pada batang tumbuhan.

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.8.1.Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat padat.

4.8.2.Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu.

4.8.3.Menyajikan data hasil percobaan penerapan tekanan zat gas.

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menggali informasi dan mengolah informasi dari berbagai sumber belajar melalui pembelajaran dengan model ***flipped classroom,*** diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap **rasa ingin tahu, disiplin, bertanggung jawab dan percaya diri** dalam menyampaikan pendapat dan menjawab pertanyaan, serta dapat **menganalisis dan mengomunikasikan** dengan baik data hasil percobaan tekanan zat padat, cair, dan gas.

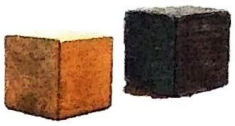
Kegiatan 1

Menyelidiki Tekanan Pada Benda Padat

Alat Bahan

2 buah plastisin

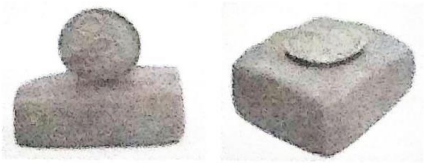
2 keping uang logam



Beban 40 g dan 60 g

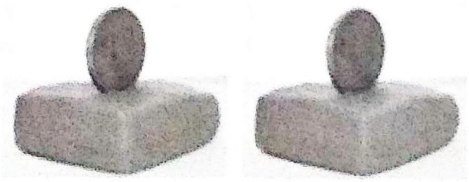
Prosedur Kerja

1. Perhatikan gambar berikut!



A B

2. Letakkan uang logam pertama pada plastisin dengan posisi horizontal (gambar A) dan uang logam kedua dengan posisi vertikal (gambar B)!
3. Berilah sebuah beban pada kedua uang logam tersebut dengan massa beban 40 g!
4. Ambil kedua uang logam tersebut dari plastisin, kemudian amati kedalaman bekas uang logam itu!
5. Siapkan kembali plastisin dan uang logam, lakukan langkah 2-4 menggunakan beban dengan massa 60 g!
6. Letakaan uang logam pada masing-masing plastisin dengan posisi vertikal seperti pada gambar di bawah ini!



7. Berilah dorongan pada uang logam pertama dengan dorongan yang lebih besar dan uang logam kedua dengan dorongan yang lebih kecil!
8. Ambil kedua uang logam tersebut dari plastisin, kemudian amati kedalaman bekas uang logam itu!

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

Massa Benda	Posisi Uang Logam	
	Vertikal	Horizontal
40 g	☆	☆
60 g	☆ ☆	☆

Posisi Uang Logam Vertikal	Dorongan Lebih Besar	Dorongan Lebih Kecil
	☆ ☆ ☆	☆ ☆

Keterangan :

* : tidak dalam

** : cukup dalam

*** : dalam

Diskusikan!

1. Posisi uang logam yang manakah yang memiliki luas permukaan pijakan (tempat gaya bekerja) yang lebih kecil?
2. Ketika kamu memberikan beban pada kedua uang logam dengan posisi horizontal dan posisi vertikal dengan massa beban (gaya) yang sama, uang logam dengan posisi manakah yang memiliki bekas lebih dalam? Mengapa demikian?
3. Ketika kamu mendorong kedua logam yang posisinya vertikal, tetapi dengan dorongan (gaya) yang berbeda, uang logam manakah yang memiliki bekas lebih dalam? Mengapa demikian?
4. Bagaimana hubungan antara luas permukaan (A) dan gaya (F) untuk menyatakan tekanan dalam bentuk rumus matematis?

Buatlah Kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

1. Posisi vertikal
2. Posisi vertikal, karena luas permukaannya lebih kecil
3. Uang logam yang diberi gaya lebih besar, ~~gaya~~ karena gaya mempengaruhi besarnya tekanan
4. $P = \frac{F}{A}$ gaya berbanding lurus dengan tekanan dan berbanding terbalik dengan luas permukaan. Semakin besar gaya ~~tek~~ maka tekanan juga semakin besar

Kesimpulan : yg mempengaruhi tekanan adalah gaya dan luas permukaan

Kegiatan 2

Menyelidiki Tekanan Hidrostatis

Alat Bahan

Botol air mineral + air

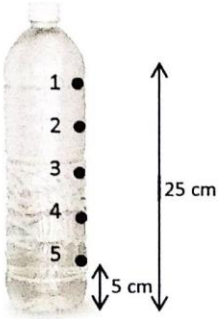
Selotip hitam

Pengaris

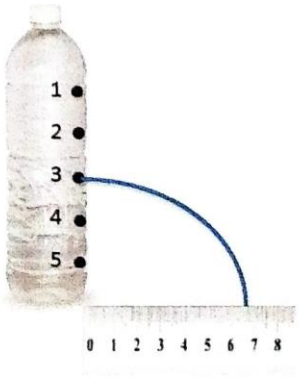
Paku

Prosedur Kerja

1. Berilah 4 buah lubang pada botol air mineral secara berurut dari atas ke bawah dengan jarak masing-masing botol diatur pada kedalaman 5, 10, 15, 20 dan 25 cm, kemudian tutup setiap lubang dengan selotip hitam. Selanjutnya isilah botol tersebut dengan air hingga penuh.



2. Buka selotip hitam secara bersamaan, kemudian ukur jarak pancaran air pada masing-masing lubang! Pengamatan akan lebih mudah jika setiap peserta didik mengamati satu lubang dan mengamati jarak pancaran airnya.



3. Hitunglah tekanan hidrostatis pada masing-masing lubang!

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

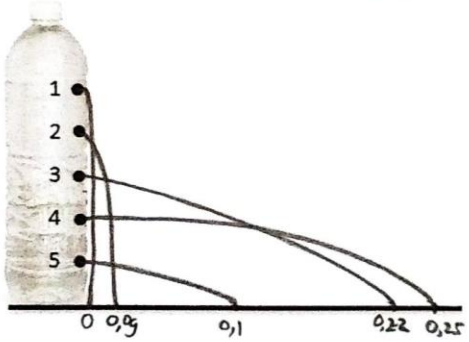
Jika ρ_{air} = 1000 kg/m^3 dan g = 10 m/s^2 hitunglah tekanan hidrostatis pada masing-masing lubang!

Rumus tekanan hidrostatis:

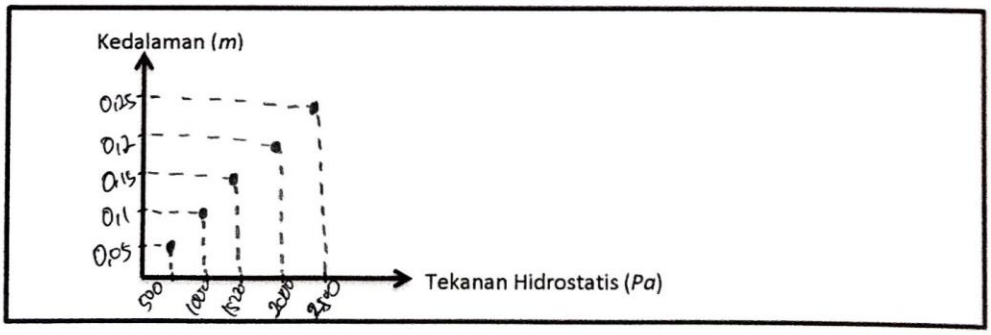
$$P_h = \rho.g.h$$

Lubang Ke-	Kedalaman (*m*)	Jauh Pancaran (*m*)	Tekanan Hidrostatis (*Pa*)
1	0,05	-	500
2	0,1	0,9	1000
3	0,15	0,22	1500
4	0,2	0,25	2000
5	0,25	0,1	2500

Gambarkan secara skematis hasil pengamatanmu!



Buatlah Grafik hubungan antara kedalaman dengan besarnya tekanan hidrostatis!



Buatlah Kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

kedalaman atau ketinggian zat cair mempengaruhi tekanan hidrostatis. semakin dalam maka tekanan hidrostatis akan semakin besar

Kegiatan 3

Membuktikan Hukum Archimedes

Alat Bahan

2 buah plastisin

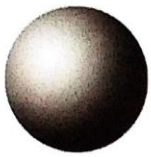
3 gelas plastik

Air

Garam

Prosedur Kerja

1. Bentuklah plastisin menjadi 3 bentuk berbeda (bola pejal, bola berongga, dan bentuk mangkuk/kapal)!

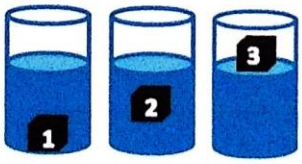


Bola Pejal

Bola Berrongga

Bentuk mangkuk/kapal

2. Siapkan 3 wadah yang berisi air dengan volume sama!
3. Memasukkan ketiga bentuk plastisin ke dalam masing-masing wadah. Bagaimana kondisi ketiga plastisin tersebut? Apakah tenggelam/melayang/terapung?
4. Bagaimana kondisi plastisin ketika kita menambahkan beberapa sendok makan garam pada masing-masing wadah? Apakah tenggelam/melayang/terapung?
5. Tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!



Keterangan :

1 = benda tenggelam

2 = benda melayang

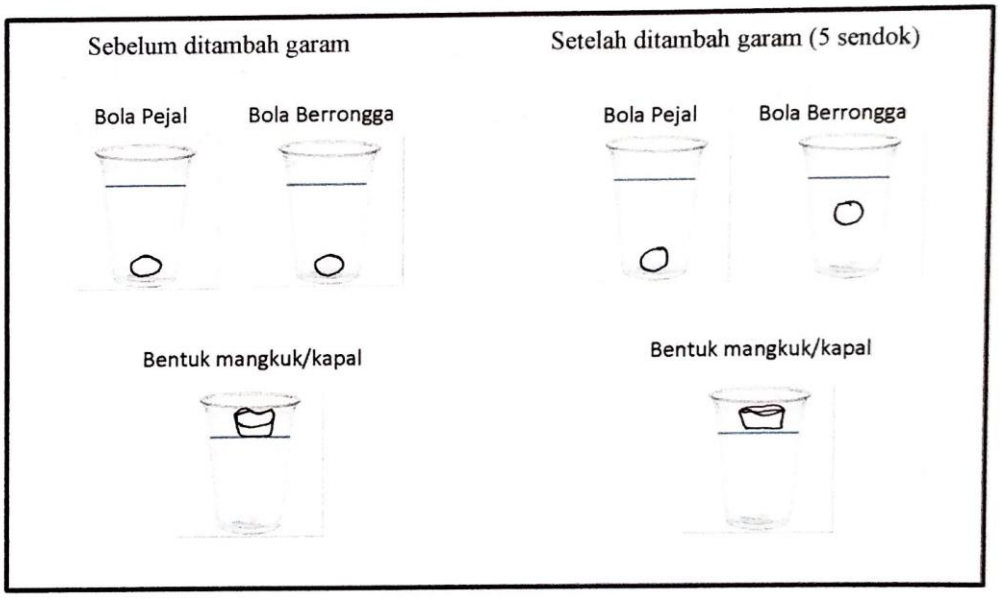
3 = benda mengapung

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

No	Bentuk Plastisin	Kondisi Plastisin	
		Sebelum ditambah garam	Setelah ditambah garam
1	Bola Pejal	tenggelam	tenggelam
2	Bola Berrongga	tenggelam	Melayang
3	Bentuk Mangkuk/kapal	terapung	terapung

Gambarkan secara skematis hasil pengamatanmu!



Diskusikan!

1. Mengapa plastisin yang berbentuk mangkuk dapat mengapung?
2. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi kondisi plastisin dalam wadah?
3. Bagaimana hubungan massa jenis dan volume pada gaya apung zat cair?
4. Sebuah benda yang mengapung di atas permukaan air dengan setengah bagian tercelup, memiliki panjang 10 m, lebar 3 m, dan tinggi 5 m. Berapa besarnya gaya apung benda tersebut apabila massa jenis air 1000 kg/m^3 dan g = 10 m/s^2?

Buatlah kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan!

1. karena air Memberikan gaya ~~yang~~ apung kepada plastisin berbentuk kapal, sebesar zat cair yang didesak oleh sebagian plastisin yang tertiup air,
1. ~~[illegible]~~ volume benda yang tercelup dan massa jenis benda
3. $F_A = \rho \times g \times V$ Massa jenis, grafitasi dan volume benda mempengaruhi gaya apung

4. ~~volume~~ Dik : $\rho_c = 1000 \ kg/m^3$

$g = 10 \ m/s^2$

$V_{cp} = \frac{1}{2}(10 \times 3 \times 5)$

$\frac{1}{2} \times 150$

$= 75 \ m^3$

Dit = f_A ?

Jwb = $f_A = \rho_c \times g \times V_{cp}$

$= 1000 \ kg/m^3 \times 10 \ m/s^2 \times 75 \ m^3$

$= 750.000 \ N$

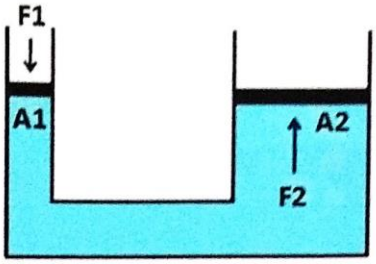
Kesimpulan : Bentuk, volume benda, Massa jenis dan udara mempengaruhi posisi benda dalam zat cair

Kegiatan 4

Membuktikan Hukum Pascal

Diskusikan!

1. Perhatikan video berikut!
   https://youtu.be/FMmY-m48Flo



Gambar Prinsip Hukum Pascal

2. Bagaimana hubungan antara penampang piston 1(A_1), penampang piston 2(A_2), gaya yang diberikan (F_1) dan gaya yang dihasilkan (F_2)?
3. Mesin pengangkat mobil hidrolik memiliki pengisap masing-masing dengan luas A_1 = 12 cm^2 dan A_2 = 300 cm^2. Apabila pada pengisap kecil diberi gaya F_1 sebesar 200 N, maka berat beban yang dapat diangkat adalah...
4. Hukum Pascal dimanfaatkan untuk mengangkat mobil di tempat pencucian mobil. Mengapa mobil tersebut dapat terangkat dengan mudah?

2. $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

3. $A_1 = 12\ cm^2$
   $A_2 = 300\ cm^2$
   $F_1 = 20\ N$

   $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

   $F_2 = \frac{F_1}{A_1} \times A_2$

   $F_2 = \frac{200}{124} \times 300$

   $= 5000\ N$

4. karena, dorongan yang diberikan piston 1 menghasilkan dorongan yang lebih besar pada pistonn 2, sehingga mobil dapat terangkat

Kegiatan 5
Membuktikan Tekanan Udara

Alat Bahan

Gelas Kaca

Air dengan pawarna makanan

Lilin

Korek

Piring

Prosedur Kerja

Percobaan 1

1. Isilah gelas dengan sir sampai penuh!
2. Tahan kertas HVS tersebut dengan telapak tangan, kemudian baliklah gelas dengan cepat! Usahakan air tidak tumpah.

3. Lepaskan tangan secara perlahan. Amati apa yang terjadi!

Percobaan 2

1. Sediakan piring, kemudian letakkan lilin di atasnya dengan posisi vertikal! Pastikan lilin menempel pada piring dan tidak mudah lepas!
2. Masukkan air berwarna secukupnya pada piring!

3. Nyalakan lilin dengan hati-hati!

4. Tutuplah lilin tersebut dengan gelas kaca secara perlahan!

5. Amatilah apa yang terjadi!

Diskusikan!

1. Ketika gelas yang berisi air dibalik, ternyata kertas HVS dapat menahan air dalam gelas. Jelaskan mengapa hal ini terjadi!
2. Bagaimana kondisi lilin dan air setelah ditutup dengan gelas kaca? Mengapa hal ini dapat terjadi?
3. Bagaimana peran tekanan gas pada balon udara yang sedang terbang?

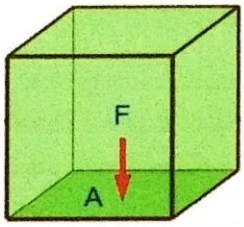
Jawaban

1. karena Hvs mendapatkan tekanan dari udara luar yang besarnya lebih besar daripd tekanan air dalam gelas
2. kondisi lilin, Mati karena kadar oksigen yang digunakan untuk proses pembakaran tidak Mencukupi, kemudian air tersedot karena tekanan Mengalir dari luar, kedalam krn tekanan ~~air~~ ~~Mengalir~~ air diluar lebih besar daripd dlm gelas.
3. Massa jenis total dari balon udara, lebih rendah daripada Massa jenis udara disekitarnya.

Lampiran 13

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
IPA TERPADU
(KELAS KONTROL)

BAB 7
TEKANAN DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



KELOMPOK :

Anggota:

1. Aninda Dhelail Phasa
2. Aryanshah Vastu satrya
3. Aulia Putri Tafyana
4. Calista Wulan Safitri
5. M. Hanif Rifai Kurni
6. Novita Egis Pyi Ramadhani

KELAS VIII

SEMESTER 2

Kompetensi Dasar

3.8. Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk ekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan

4.8. Menyajikan data hasi percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu , gaya apung, dan kapilaritas, misalnnya pada batang tumbuhan.

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.8.1.Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat padat.

4.8.2.Menyajikan data hasil percobaan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu.

4.8.3.Menyajikan data hasil percobaan penerapan tekanan zat gas.

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menggali informasi dan mengolah informasi dari berbagai sumber belajar melalui pembelajaran dengan model ***flipped classroom***, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap **rasa ingin tahu, disiplin, bertanggung jawab dan percaya diri** dalam menyampaikan pendapat dan menjawab pertanyaan, serta dapat **menganalisis dan mengomunikasikan** dengan baik data hasil percobaan tekanan zat padat, cair, dan gas.

Kegiatan 1

Menyelidiki Tekanan Pada Benda Padat

Alat Bahan

- 2 buah plastisin ukuran besar
- 2 keping uang logam
- Beban dengan massa 40 g dan 60 g

Prosedur Kerja

1. Perhatikan gambar berikut!
2. Letakkan uang logam pertama pada plastisin dengan posisi horizontal (gambar A) dan uang logam kedua dengan posisi vertikal (gambar B)!
3. Berilah sebuah beban pada kedua uang logam tersebut dengan massa beban 40 g!
4. Ambil kedua uang logam tersebut dari plastisin, kemudian amati kedalaman bekas uang logam itu!
5. Siapkan kembali plastisin dan uang logam, lakukan langkah 2-4 menggunakan beban dengan massa 60 g!
6. Letakaan uang logam pada masing-masing plastisin dengan posisi vertikal seperti pada gambar di bawah ini!
7. Berilah dorongan pada uang logam pertama dengan dorongan yang lebih besar dan uang logam kedua dengan dorongan yang lebih kecil!
8. Ambil kedua uang logam tersebut dari plastisin, kemudian amati kedalaman bekas uang logam itu!

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

Massa Benda	Posisi Uang Logam	
	Vertikal	Horizontal
40 g	* *	*
60 g	* *	*

Posisi Uang Logam Vertikal	Dorongan Lebih Besar	Dorongan Lebih Kecil
	* * *	* *

Keterangan :

* : tidak dalam

** : cukup dalam

*** : dalam

Diskusikan!

1. Posisi uang logam yang manakah yang memiliki luas permukaan pijakan (tempat gaya bekerja) yang lebih kecil?
2. Ketika kamu memberikan beban pada kedua uang logam dengan posisi horizontal dan posisi vertikal dengan massa beban (gaya) yang sama, uang logam dengan posisi manakah yang memiliki bekas lebih dalam? Mengapa demikian?
3. Ketika kamu mendorong kedua logam yang posisinya vertikal, tetapi dengan dorongan (gaya) yang berbeda, uang logam manakah yang memiliki bekas lebih dalam? Mengapa demikian?
4. Bagaimana hubungan antara luas permukaan (A) dan gaya (F) untuk menyatakan tekanan dalam bentuk rumus matematis?

Buatlah Kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

1. Posisi vertikal
2. Vertikal, karena luas permukaan kecil
3. Dengan gaya yg lebih besar, karena gaya mempengaruhi kedalaman benda
4. $P = \frac{F}{A}$

Kesimpulan :

Gaya dan luas permukaan dapat mempengaruhi tekanan

Kegiatan 2

Menyelidiki Tekanan Hidrostatis

Alat Bahan

- Botol air mineral
- Pengaris
- Selotip hitam
- Air biasa
- Paku

Prosedur Kerja

1. Berilah 4 buah lubang pada botol air mineral secara berurut dari atas ke bawah dengan jarak masing-masing botol diatur pada kedalaman 5, 10, 15, 20 dan 25 cm, kemudian tutup setiap lubang dengan selotip hitam. Selanjutnya isilah botol tersebut dengan air hingga penuh.
2. Buka selotip hitam secara bersamaan, kemudian ukur jarak pancaran air pada masing-masing lubang!
3. Hitunglah tekanan hidrostatis pada masing-masing lubang!

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!
Jika ρ_{air} = 1000 kg/m^3 dan g = 10 m/s^2 hitunglah tekanan hidrostatis pada masing-masing lubang!

Rumus tekanan hidrostatis:

$$P_h = \rho.g.h$$

Lubang Ke-	Kedalaman (*m*)	Jauh Pancaran (*m*)	Tekanan Hidrostatis (*Pa*)
1	5 = 0,05	0	500
2	10 = 0,10	2	1.000
3	15 = 0,15	6	1.500
4	20 = 0,20	16	2.000
5	25 = 0,25	10	2.500

Buatlah Kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

Semakin dalam letak suatu lubang maka tekanan hidrostatis semakin besar. Jauh pancaran dari lubang ke satu sampai ke empat juga semakin besar, pada lubang ke lima jauh pancaran kecil kembali

Kegiatan 3

Membuktikan Hukum Archimedes

Alat Bahan

- 3 buah plastisin
- 3 gelas plastik
- Air
- Garam

Prosedur Kerja

1. Bentuklah plastisin menjadi 3 bentuk berbeda (bola pejal, bola berongga, dan bentuk mangkuk/kapal)!
2. Siapkan 3 wadah yang berisi air dengan volume sama!
3. Memasukkan ketiga bentuk plastisin ke dalam masing-masing wadah. Bagaimana kondisi ketiga plastisin tersebut? Apakah tenggelam/melayang/terapung?
4. Bagaimana kondisi plastisin ketika kita menambahkan beberapa sendok makan garam pada masing-masing wadah? Apakah tenggelam/melayang/terapung?
5. Tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Hasil Pengamatan

Tulislah hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

No	Bentuk Plastisin	Kondisi Plastisin	
		Sebelum ditambah garam	Setelah ditambah garam
1	Bola Pejal	Tenggelam	Tenggelam
2	Bola Berrongga	Tenggelam	Terapung
3	Bentuk Mangkuk/kapal	Terapung	Terapung

Diskusikan!

1. Mengapa plastisin yang berbentuk mangkuk dapat mengapung?
2. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi kondisi plastisin dalam wadah?
3. Bagaimana hubungan massa jenis dan volume pada gaya apung zat cair?
4. Sebuah yang mengapung di atas permukaan air dengan setengah bagian tercelup, memiliki panjang 10 m, lebar 3 m, dan tinggi 5 m. Berapa besarnya gaya apung benda tersebut apabila massa jenis air 1000 kg/m^3 dan g = 10 m/s^2?

Buatlah kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan!

1. Tekanan air dapat menahan benda dipermukaan
2. Daya angkat air dan berat plastisin
3. Tergantung seperti masa dan volume pada bola berongga yg membuatnya terapung
4. $F = \rho \times g \times V$

$= 1000 \times 10 \times (\frac{1}{2} \times 10 \times 3 \times 5)$

$= 750.000$ N

Kesimpulan: " Jika benda dicelupkan ke dalam zat cair, maka benda itu akan mendapat gaya keatas yg sama besar dgn berat zat cair yg didesak oleh benda tersebut".

Kegiatan 4

Membuktikan Hukum Pascal

Diskusikan!

1. Perhatikan video berikut!
   https://youtu.be/FMmY-m48Flo
2. Bagaimana hubungan antara penampang piston kecil, penampang piston besar, gaya yang diberikan dan gaya yang dihasilkan?
3. Mesin pengangkat mobil hidrolik memiliki pengisap masing-masing dengan luas $A_1 = 12$ cm^2 dan $A_2 = 300$ cm^2. Apabila pada pengisap kecil diberi gaya F_1 sebesar 200 N, maka berat beban yang dapat diangkat adalah...
4. Hukum Pascal dimanfaatkan untuk mengangkat mobil di tempat pencucian mobil. Mengapa mobil tersebut dapat terangkat dengan mudah?

2. $\frac{F1}{A1} = \frac{F}{A2}$

3. $\frac{200}{12} = \frac{F2}{300}$

$12 F2 = 60.000$ N

$F2 = \frac{\cancel{60}^{5}.000}{\cancel{12}_{1}} = 5000$ N

4. Karena tekanan yg diberikan zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan kesegala arah dengan besar yg sama.

Kegiatan 5
Membuktikan Tekanan Udara

Alat Bahan

- Gelas
- Air
- Kertas HVS
- *Labuh erlenmeyer*
- Karet gelang
- Balon

Prosedur Kerja

Percobaan 1

1. Isilah gelas dengan sir sampai penuh!
2. Tahan kertas HVS tersebut dengan telapak tangan, kemudian baliklah gelas dengan cepat! Usahakan air tidak tumpah.
3. Lepaskan tangan secara perlahan. Amati apa yang terjadi!

Percobaan 2

1. Sediakan piring, kemudian letakkan lilin di atasnya dengan posisi vertikal! Pastikan lilin menempel pada piring dan tidak mudah lepas!
2. Masukkan air berwarna secukupnya pada piring!
3. Nyalakan lilin dengan hati-hati!
4. Tutuplah lilin tersebut dengan gelas kaca secara perlahan!

Diskusikan!

1. Ketika gelas yang berisi air dibalik, ternyata kertas HVS dapat menahan air dalam gelas. Jelaskan mengapa hal ini terjadi!
2. Bagaimana kondisi lilin dan air setelah ditutup dengan gelas kaca? Mengapa hal ini dapat terjadi?
3. Bagaimana peran tekanan gas pada balon udara yang sedang terbang?

1. Hal ini terjadi karena HVS mendapatkan tekanan dari udara luar yg besarnya lebih besar daripada tekanan air dalam gelas.

2. Air masuk ke dalam gelas dan lilin mati hal ini dapat terjadi karena tekanan udara didalam gelas lebih kecil dibandingkan tekanan udara diluar. Tekanan udara didalam gelas menjadi lebih kecil karena oksigen di dalam gelas habis karena proses pembakaran

3. Ketika baraapi dari pembakar memanaskan udara dalam balon, berat balon menjadi lebih kecil dari gaya ke atas sehingga balon akan bergerak ke atas

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria pengambilan keputusan: butir soal valid jika r_{pbi} > r_{tabel}

Perhitungan:

Berikut ini perhitungan validitas soal pada butir nomor 1.

Untuk butir soal yang laim dihitung dnegan cara yang sama

No.	Mp	Mt	St	p	q
1	18,44	16,19	518	0,50	0,50
2	18,24	16,188	518	0,53	0,47
3	21,92	16,188	518	0,41	0,59
4	18,25	16,188	518	0,50	0,5
5	18,50	16,188	518	0,50	0,5
6	18,50	16,188	518	0,38	0,63
7	20,53	16,188	518	0,53	0,47
8	21,79	16,188	518	0,44	0,56
9	25,45	16,188	518	0,34	0,66
10	22,00	16,188	518	0,50	0,5
11	18,63	16,188	518	0,50	0,5
12	18,06	16,188	518	0,53	0,47
13	18,60	16,188	518	0,47	0,53
14	16,82	16,188	518	0,34	0,66
15	18,39	16,188	518	0,50	0,5
16	21,88	16,188	518	0,53	0,47
17	22,80	16,188	518	0,47	0,53
18	20,79	16,188	518	0,59	0,41
19	21,57	16,188	518	0,44	0,56
20	21,82	16,188	518	0,53	0,47
21	20,44	16,188	518	0,56	0,44
22	16,94	16,188	518	0,50	0,5
23	21,71	16,188	518	0,53	0,47
24	21,88	16,188	518	0,53	0,47
25	21,17	16,188	518	0,56	0,44
26	22,62	16,188	518	0,41	0,59
27	20,79	16,188	518	0,59	0,5
28	21,50	16,188	518	0,50	0,5
29	18,44	16,188	518	0,50	0,5
30	17,43	16,188	518	0,22	0,78
31	23,09	16,188	518	0,34	0,66
32	25,88	16,188	518	0,25	0,75
33	18,25	16,188	518	0,50	0,5
34	19,38	16,188	518	0,25	0,75
35	23,31	16,188	518	0,41	0,59

Dengan menggunakan rumus tersebut, diperoleh:

$$r_{pbi} = \frac{18,44 - 16,19}{518}\sqrt{\frac{0,50}{0,50}}$$

r_{pbi} = 0,269

Karena harga r_{pbi} > 0,3 maka butir soal nomor 1 valid

Lampiran 15

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL

Rumus yanng digunakan:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{(Vt - \sum pq)}{Vt}\right)$$

Kriteria
Apabila $r_{11} > 0,7$ maka soal dinyatakan reliabel
Berdasarkan hasil analisis soal uji coba diperoleh:

$$r_{11} = \left(\frac{35}{35-1}\right)\left(1 - \frac{(70,2 - 8,389)}{70,2}\right)$$

$r_{11} = 0,906$

$r_{11} > 0,7$, maka soal dinyatakan reliabel

Lampiran 16

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus yang digunakan

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

Rentang	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal No.1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

Butir Soal	Jumlah Siswa Jawab Benar	Butir Soal	Jumlah Siswa Jawab Benar
1	16	18	19
2	17	19	14
3	13	20	17
4	16	21	18
5	16	22	16
6	12	23	17
7	17	24	17
8	14	25	18
9	11	26	13
10	16	27	19
11	16	28	16
12	17	29	16
13	15	30	7
14	11	31	11
15	16	32	8
16	17	33	16
17	15	34	8
		35	13

P = 16 / 32

P = 0,50

Butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

Lampiran 17

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL SOAL

Rumus yang digunakan:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Rentang	Kriteria
Negatif	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

Perhitungan:

Berikut ini contoh erhitungan pada butir nomor 1, butir soal yang lian dihitung dengan cara yang sama.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
Nomor	Kode	Skor	Nomor	Kode	Skor
1	UC-01	31	UC-17	UC-17	14
2	UC-02	29	UC-18	UC-18	12
3	UC-03	29	UC-19	UC-19	12
4	UC-04	28	UC-20	UC-20	11
5	UC-05	27	UC-21	UC-21	11
6	UC-06	26	UC-22	UC-22	10
7	UC-07	26	UC-23	UC-23	10
8	UC-08	26	UC-24	UC-24	10
9	UC-09	24	UC-25	UC-25	9
10	UC-10	22	UC-26	UC-26	9
11	UC-11	21	UC-27	UC-27	8
12	UC-12	20	UC-28	UC-28	6
13	UC-13	19	UC-29	UC-29	5
14	UC-14	18	UC-30	UC-30	5
15	UC-15	16	UC-31	UC-31	5
16	UC-16	15	UC-32	UC-32	4

$$D = \frac{10}{16} - \frac{6}{16}$$

D = 0,25

Bersadarkan kriteria maka soal nomor 1 mempunyai ketegori cukup.

Lampiran 12

Lampiran 18

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA

No.	Nama	Kode
1	Afrizal Akbar Widiartana	UC-01
2	Aliya Iqlima	UC-02
3	Anantiya Larasati Probo	UC-03
4	Anastasia Danella Priatna	UC-04
5	Andreas Marvel Devara Wibearno	UC-05
6	Andreas Sujatmiko	UC-06
7	Arrabella Prasetya	UC-07
8	Aurellia Dewintha	UC-08
9	Bagas Wahyu Saputra	UC-09
10	Daniswara Bharata	UC-10
11	Elenesya Sasmariza	UC-11
12	Elvetta Yumna Widya	UC-12
13	Ezekiel Bimo Lilo Ariyoko	UC-13
14	Florentina Rita Yuniastuti	UC-14
15	Helen Harviorella	UC-15
16	Mahgribi Krisna Aji	UC-16
17	Mohammad Mario Pratama Putra	UC-17
18	Muhammad Farik Ardiansyah Kelubas	UC-18
19	Muhammad Fatih Nadif Pratama	UC-19
20	Muhammad Ikhsan	UC-20
21	Muhammad Niko Putra Perdana	UC-21
22	Najwa Qanita Putri Aurelia	UC-22
23	Nathannael Arvin Setya Pratama	UC-23
24	Naura Joanita Fatih	UC-24
25	Neysa Safa Putricia	UC-25
26	Nisrina Nadhifa Nur Imani	UC-26
27	Nor Diah Ayu Wulandari	UC-27
28	Rizky Octa Kabani	UC-28
29	Valentino Joan Cesar	UC-29
30	Velinda Sabrina Permatasari	UC-30
31	Widiya Anggraini	UC-31
32	Zita Moderisa	UC-32

Lampiran 19

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama	Kode
1	Ahmad Arif Abdillah Yudi Pangestu	E-01
2	Ali Hadi Wijaya	E-02
3	Amanda Kaisyha Aurelia Rismana	E-03
4	Anggun Bunga Saputri	E-04
5	Anggun Selvana Megan Jati Haryonegoro	E-05
6	Chelvi Ayudyari	E-06
7	Christiano Junior Atmajaya	E-07
8	Daniel Elpasca Sigalingging	E-08
9	Deandra Meyta	E-09
10	Diyon Ade Eriyanto	E-10
11	Exandria Dyah Ayu Kencana	E-11
12	Faza Adna Mifani	E-12
13	Fernando Baptista Sutranda	E-13
14	Gamaliel Alfalentino Dicky Utomo	E-14
15	Hardika Setya Nugraha	E-15
16	I Dewa Gede Dhanika Sajjana Putra	E-16
17	Imanina Nur Shadrina	E-17
18	Jessica Firstina Pangaribuan	E-18
19	Martha Angeline Pratama	E-19
20	Nadhia Ramandani	E-20
21	Putut Agesa Satriawan	E-21
22	Radita Salwa Ramadhani Putri	E-22
23	Rafida Gaitha Widyasari Putri	E-23
24	Rahman Nur Isnaini	E-24
25	Revina Putri Utomo	E-25
26	Rivelino Ardhiana Saputra	E-26
27	Samuel Aditiya Giyantoro	E-27
28	Septiana Dwi Purwanti	E-28
29	Syah Maulana Arizky	E-29
30	Tiara Angelina Putri	E-30
31	Yemima Isha Natalia	E-31
32	Yesaya Anugrah	E-32
33	Muhammad Daffa	E-33

Lampiran 20

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

No.	Nama	Kode
1	Aldania Putri	K-01
2	Alvian Rafif Hassya	K-02
3	Angelia Zahira Meisya Dea Cantika	K-03
4	Aninda Dhelail Phasa	K-04
5	Arif Rahman Hakim	K-05
6	Arya Putra Prasetya	K-06
7	Aryanshah Vastu Satrya	K-07
8	Audrey Eilsya Paninditya	K-08
9	Aulia Putri Tafyana	K-09
10	Aura Cahaya Malya	K-10
11	Calista Wulan Safitri	K-11
12	Daffa Fikhar Sadewa	K-12
13	Fadia Putri Listiana	K-13
14	Hasna Meylia Ardhani	K-14
15	Janet Safana Tasya	K-15
16	Kaniya Shafa Fadhilah C.	K-16
17	Maheswara Antara Noiradi	K-17
18	Maulana Abyaz Rafsanjani Nugroho	K-18
19	Muhammad Hanif Rifai Kurniawan	K-19
20	Muhammad Naufal Eka Harsono	K-20
21	Novita Egis Puji Ramadhani	K-21
22	Okan Caesar Ganendra	K-22
23	Orchid Agista Nurhaifa Zahrah	K-23
24	Raditya Dzaky Nurseha	K-24
25	Raisha Cantika Ariningtyas	K-25
26	Rasendriya Oman Althaf	K-26
27	Rasya Farrel Pamardi	K-27
28	Riskia Septabela Kususmastuti	K-28
29	Salsabila Rizqi Nurbarokah	K-29
30	Shabrina Aulia Putri	K-30
31	Wildan Putra Pamungkas	K-31
32	Zidan Oxchelmeta Arlenz	K-32

Lampiran 21

Hasil Belajar Kelas Eksperimen (VIII E)

Kode	Kelas Eksperimen	
	Pretest	***Posttest***
E-01	55	60
E-02	50	70
E-03	40	65
E-04	65	85
E-05	65	90
E-06	55	95
E-07	45	55
E-08	50	75
E-09	60	85
E-10	50	70
E-11	60	85
E-12	60	75
E-13	65	90
E-14	55	65
E-15	45	50
E-16	35	50
E-17	50	70
E-18	45	80
E-19	55	70
E-20	50	85
E-21	60	90
E-22	45	65
E-23	60	75
E-24	55	65
E-25	45	85
E-26	50	65
E-27	35	55
E-28	50	70
E-29	50	70
E-30	60	80
E-31	70	80
E-32	40	70
E-33	55	60

Lampiran 22

Hasil Belajar Kelas Kontrol (VIII F)

Kode	Kelas Kontrol	
	Pretest	***Posttest***
K-01	40	85
K-02	45	80
K-03	50	80
K-04	55	60
K-05	40	85
K-06	60	50
K-07	35	85
K-08	60	80
K-09	65	65
K-10	45	55
K-11	35	70
K-12	50	70
K-13	50	75
K-14	55	55
K-15	45	75
K-16	55	70
K-17	45	65
K-18	55	50
K-19	40	75
K-20	35	80
K-21	65	80
K-22	70	70
K-23	60	60
K-24	40	65
K-25	55	50
K-26	40	55
K-27	40	65
K-28	45	65
K-29	45	70
K-30	55	85
K-31	50	55
K-32	35	70

Lampiran 23

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL

Hipotesis:

H_0 : varians kedua sampel sama

H_1 : varians kedua sampel berbeda

Kriteria pengujian pada uji homogenitas yaitu terima H_0 apabila nilai *sig* > *a* = 0,05. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23.0 dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

Klik *Analyze – Compare Means – One-way Anova – input* Nilai sebagai *Dependent List* dan Kelas sebagai *Factor – OK.*

Hasil SPSS untuk uji homogenitas data awal adalah sebagai berikut:

Test of Homogeneity of Variances

Nilai UAS IPA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,529	1	63	,470

Berdasarkan *output SPSS* hasil homogenitas yang diperoleh yaitu nilai signifikansi sebesar *sig* = 0,470. Karena *sig* = 0,470 > 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data awal kedua sample memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 24

UJI NORMALITAS DATA AKHIR

Hipotesis :

H_0 : data akhir kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data akhir kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdidtribusi normal

Kriteria pengujian :

Terima H_0 jika *sig* > 0,05.

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Klik *Analyze – Descriptive Statistic – explore – masukkan dependen list – plot – checklist Normality plots with test – Continue.*

Hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan SPSS 23.0. diperoleh nilai signifikansi sebagai berikut:

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Pretes Eksperimen	,125	33	,200*	,965	33	,361
	Postes Eksperimen	,135	33	,134	,962	33	,303
	Pretes Kontrol	,151	32	,062	,945	32	,101
	Postes Kontrol	,125	32	,200*	,934	32	,052

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan *output SPSS* nilai signifikansi yang diperoleh yaitu *sig pretest* eksperimen = 0,200, *sig posttest* Ekserimen = 0,134, *sig pretest* kelas kontrol = 0,062, dan *sig posttest* kelas kontrol = 0, 200. Karena nilai signifikasi keempat data tersebut > 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data akhir hasil penelitian berdistribusi normal.

Lampiran 25

UJI PENGARUH
KORELASI *PRODUCT MOMENT*

Hipotesis :
H_0 : tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y
H_1 : ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

Kriteria pengujian:
H_0 ditolak jika *sig(2-tailled)* < 0,05

Uji korelasi pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Analyze – Correlate – Bivariate – kotak dialog *Bivariate Correlation* akan terbuka – masukkan variabel x dan y dalam kotak variabel - Pada *Correlation Coefisiens* aktifkan pilihan *Pearson* dan *Two-Tailled* pada *Test of Significance - OK*

Correlations

		Pretes	Postes
Pretes	Pearson Correlation	1	,637**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	33	33
Postes	Pearson Correlation	,637**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dengan melihat niali *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000 dibandingkan dengan α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak karena *Sig (2-tailled)* < *α.* Jadi, terdapat hubungan antara variabel X dan variabel Y dengan hubungan korelasi sedang. Hubungan antara kedua variabel 0,637 yang artinya tingkat hubungan kuat.

Lampiran 26

PERHITUNGAN *N-GAIN*

Rumus menghitung *N-gain*:

$$N(gain) = \frac{\bar{x}\ nilai\ postes - \bar{x}\ nilai\ pretes}{skor\ maksimal - \bar{x}\ nilai\ pretes >}$$

Perhitungan:

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	0,11	0,75
	0,4	0,63
	0,42	0,6
	0,57	0,11
	0,71	0,75
	0,89	-0,25
	0,18	0,77
	0,5	0,5
	0,62	0
	0,4	0,18
	0,63	0,53
	0,38	0,4
	0,71	0,5
	0,22	0
	0,09	0,54
	0,23	0,33
	0,4	0,36
	0,63	-0,11
	0,33	0,58
	0,7	0,69
	0,75	0,43
	0,63	0
	0,38	0
	0,22	0,42
	0,72	-0,11
	0,3	0,25
	0,31	0,42
	0,4	0,36
	0,4	0,45
	0,5	0,67
	0,33	0,1
	0,5	0,54
	0,11	0
N-gain	0,44	0,34
Kategori	Sedang	Sedang

Lampiran 27

UJI PERBEDAAN RATA-RATA

(PAIRED SAMPLES TEST)

Hipotesis:
H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata
H_1 : ada perbedaan rata-rata

Kriteria pengujian :

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{table}$ atau *sig (2-tailled) < 0,05*

Langkah pengujian menggunakan SPSS 23.0 :

Analyze – Compare Means –Paired Sample t-test –masukkan X1 dan X2 pada variabel 1 dan 2 – *OK*

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	X1 - X2	,09119	,38290	,06665	-,04458	,22696	1,368	32	,181

Hasil paired samples test menunjukkan nilai *Sig (2-tailled)* = 0,181 > α (0,05), maka H_0 diterima. Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 28

REKAP NILAI KPS KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN 1

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	3	2	2	2	3	3	15	2,5
2	E-02	2	1	1	1	3	2	10	1,666667
3	E-03	3	1	1	1	2	2	10	1,666667
4	E-04	3	1	2	3	3	2	14	2,333333
5	E-05	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
6	E-06	3	2	1	2	3	3	14	2,333333
7	E-07	3	1	1	2	2	1	10	1,666667
8	E-08	3	1	1	2	2	3	12	2
9	E-09	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
10	E-10	3	1	2	2	2	1	11	1,833333
11	E-11	2	1	1	1	3	2	10	1,666667
12	E-12	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
13	E-13	2	1	1	2	2	1	9	1,5
14	E-14	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
15	E-15	2	1	1	2	2	1	9	1,5
16	E-16	2	1	1	2	2	1	9	1,5
17	E-17	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
18	E-18	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
19	E-19	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
20	E-20	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
21	E-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	E-22	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
23	E-23	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
24	E-24	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
25	E-25	3	1	2	2	2	2	12	2
26	E-26	2	1	1	2	2	1	9	1,5
27	E-27	2	1	1	1	2	2	9	1,5
28	E-28	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
29	E-29	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
30	E-30	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
31	E-31	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
32	E-32	2	1	1	1	2	2	9	1,5
33	E-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		80	41	44	62	79	61	367	61,16667
Rata-Rata		2,42	1,2	1,3	1,9	2,39	1,85	11,12121	1,853535

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	3	2	2	2	2	3	14	2,333333
2	E-02	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
3	E-03	2	1	1	1	2	2	9	1,5
4	E-04	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
5	E-05	3	2	2	1	3	2	13	2,166667
6	E-06	3	2	1	2	3	3	14	2,333333
7	E-07	3	1	1	2	2	1	10	1,666667
8	E-08	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
9	E-09	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
10	E-10	3	2	2	2	2	1	12	2
11	E-11	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
12	E-12	2	2	1	3	2	2	12	2
13	E-13	3	1	1	2	2	1	10	1,666667
14	E-14	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
15	E-15	3	1	1	2	2	1	10	1,666667
16	E-16	2	1	1	2	2	1	9	1,5
17	E-17	3	1	2	2	2	2	12	2
18	E-18	3	1	2	2	3	1	12	2
19	E-19	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
20	E-20	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
21	E-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	E-22	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
23	E-23	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
24	E-24	2	1	1	2	2	1	9	1,5
25	E-25	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
26	E-26	2	1	1	2	2	1	9	1,5
27	E-27	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
28	E-28	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
29	E-29	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
30	E-30	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
31	E-31	2	1	1	3	2	2	11	1,833333
32	E-32	2	1	2	1	2	2	10	1,666667
33	E-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		82	43	47	65	78	60	375	62,5
Rata-Rata		2,5	1,3	1,42	1,97	2,36	1,82	11,36364	1,893939

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
2	E-02	3	1	1	1	2	2	10	1,666667
3	E-03	2	1	1	2	2	1	9	1,5
4	E-04	3	1	2	3	2	2	13	2,166667
5	E-05	3	2	2	2	3	3	15	2,5
6	E-06	3	2	1	2	3	3	14	2,333333
7	E-07	3	1	1	2	2	1	10	1,666667
8	E-08	3	2	1	2	2	3	13	2,166667
9	E-09	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
10	E-10	2	1	2	2	2	1	10	1,666667
11	E-11	2	2	1	2	3	2	12	2
12	E-12	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
13	E-13	2	1	1	2	2	1	9	1,5
14	E-14	2	1	1	2	2	1	9	1,5
15	E-15	2	1	1	2	2	1	9	1,5
16	E-16	2	1	1	2	2	1	9	1,5
17	E-17	3	1	2	2	2	2	12	2
18	E-18	2	1	1	2	2	1	9	1,5
19	E-19	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
20	E-20	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
21	E-21	3	2	2	3	3	2	15	2,5
22	E-22	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
23	E-23	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
24	E-24	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
25	E-25	3	1	2	2	2	2	12	2
26	E-26	2	1	1	2	2	1	9	1,5
27	E-27	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
28	E-28	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
29	E-29	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
30	E-30	3	2	1	2	3	2	13	2,166667
31	E-31	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
32	E-32	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
33	E-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		81	43	44	68	76	60	372	62
Rata-Rata		2,45	1,3	1,3	2,1	2,3	1,82	11,27273	1,878788

REKAP NILAI KPS KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN 2

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
2	E-02	3	2	2	3	3	2	15	2,5
3	E-03	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
4	E-04	3	2	2	4	3	3	17	2,833333
5	E-05	3	3	3	3	3	3	18	3
6	E-06	4	3	3	4	2	3	19	3,166667
7	E-07	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
8	E-08	3	3	2	3	2	2	15	2,5
9	E-09	3	3	3	3	3	3	18	3
10	E-10	3	3	3	3	2	2	16	2,666667
11	E-11	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
12	E-12	3	3	3	3	2	3	17	2,833333
13	E-13	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
14	E-14	3	2	2	3	3	2	15	2,5
15	E-15	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
16	E-16	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
17	E-17	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
18	E-18	3	2	2	3	2	3	15	2,5
19	E-19	3	3	3	4	3	2	18	3
20	E-20	3	3	3	4	2	2	17	2,833333
21	E-21	3	3	3	3	3	3	18	3
22	E-22	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
23	E-23	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
24	E-24	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
25	E-25	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
26	E-26	3	3	2	3	2	2	15	2,5
27	E-27	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
28	E-28	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
29	E-29	2	3	3	3	3	3	17	2,833333
30	E-30	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
31	E-31	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
32	E-32	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
33	E-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		99	87	89	108	91	86	560	93,33333
Rata-Rata		3	2,64	2,7	3,3	2,8	2,6	16,9697	2,828283

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
2	E-02	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
3	E-03	3	2	2	3	3	2	15	2,5
4	E-04	3	3	2	4	3	3	18	3
5	E-05	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
6	E-06	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
7	E-07	4	3	2	3	3	3	18	3
8	E-08	3	3	2	3	2	2	15	2,5
9	E-09	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
10	E-10	3	2	3	3	2	2	15	2,5
11	E-11	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
12	E-12	3	3	2	3	2	3	16	2,666667
13	E-13	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
14	E-14	3	2	2	3	3	2	15	2,5
15	E-15	3	3	3	3	2	2	16	2,666667
16	E-16	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
17	E-17	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
18	E-18	3	2	3	3	2	3	16	2,666667
19	E-19	3	3	3	4	3	2	18	3
20	E-20	3	3	3	4	2	2	17	2,833333
21	E-21	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
22	E-22	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
23	E-23	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
24	E-24	3	3	2	3	3	2	16	2,666667
25	E-25	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
26	E-26	3	3	2	3	2	2	15	2,5
27	E-27	4	3	3	3	3	2	18	3
28	E-28	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
29	E-29	2	3	3	3	3	2	16	2,666667
30	E-30	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
31	E-31	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
32	E-32	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
33	E-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		103	88	87	109	91	84	562	93,66667
Rata-Rata		3,12	2,7	2,64	3,3	2,76	2,55	17,0303	2,838384

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
2	E-02	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
3	E-03	3	2	2	3	3	2	15	2,5
4	E-04	3	2	3	4	3	3	18	3
5	E-05	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
6	E-06	4	3	3	4	2	2	18	3
7	E-07	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
8	E-08	3	3	2	3	2	2	15	2,5
9	E-09	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
10	E-10	3	3	3	3	2	2	16	2,666667
11	E-11	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
12	E-12	3	3	3	3	2	2	16	2,666667
13	E-13	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
14	E-14	3	2	2	3	3	2	15	2,5
15	E-15	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
16	E-16	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
17	E-17	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
18	E-18	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
19	E-19	3	3	3	4	3	2	18	3
20	E-20	3	3	3	4	2	2	17	2,833333
21	E-21	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
22	E-22	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
23	E-23	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
24	E-24	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
25	E-25	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
26	E-26	3	3	2	3	2	2	15	2,5
27	E-27	3	3	3	4	3	2	18	3
28	E-28	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
29	E-29	2	2	3	3	3	3	16	2,666667
30	E-30	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
31	E-31	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
32	E-32	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
33	E-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		100	84	88	109	92	83	556	92,66667
Rata-Rata		3	2,55	2,67	3,3	2,8	2,52	16,84848	2,808081

Lampiran 30

REKAP NILAI KPS KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN 3

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	3	3	4	4	3	21	3,5
2	E-02	3	3	3	3	3	3	18	3
3	E-03	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
4	E-04	3	3	3	3	4	3	19	3,166667
5	E-05	3	4	4	4	4	3	22	3,666667
6	E-06	3	2	3	4	3	4	19	3,166667
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	3	4	3	3	3	3	19	3,166667
9	E-09	3	4	3	4	3	3	20	3,333333
10	E-10	3	3	3	3	3	3	18	3
11	E-11	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
12	E-12	3	3	3	3	3	3	18	3
13	E-13	3	3	3	3	3	3	18	3
14	E-14	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
15	E-15	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
16	E-16	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
17	E-17	3	3	3	3	3	3	18	3
18	E-18	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	3	3	3	3	18	3
21	E-21	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
22	E-22	4	3	3	4	4	3	21	3,5
23	E-23	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
24	E-24	3	3	3	3	3	3	18	3
25	E-25	3	3	3	3	3	3	18	3
26	E-26	3	3	3	3	3	3	18	3
27	E-27	3	3	3	3	3	3	18	3
28	E-28	3	4	4	4	4	3	22	3,666667
29	E-29	3	3	3	3	3	3	18	3
30	E-30	4	3	4	4	3	4	22	3,666667
31	E-31	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
32	E-32	3	3	3	3	3	3	18	3
33	E-33	3	3	4	3	3	3	19	3,166667
Jumlah		110	105	105	115	109	105	649	108,1667
Rata-Rata		3,3	3,2	3,2	3,5	3,3	3,2	19,66667	3,277778

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
2	E-02	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
3	E-03	4	4	3	4	3	3	21	3,5
4	E-04	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
5	E-05	3	4	4	4	4	3	22	3,666667
6	E-06	3	2	3	4	3	4	19	3,166667
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	3	4	3	3	3	3	19	3,166667
9	E-09	4	4	3	4	3	3	21	3,5
10	E-10	3	3	3	3	3	3	18	3
11	E-11	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
12	E-12	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
13	E-13	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
14	E-14	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
15	E-15	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
16	E-16	3	3	3	3	3	3	18	3
17	E-17	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
18	E-18	3	3	3	3	3	3	18	3
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
21	E-21	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
22	E-22	4	3	3	4	4	3	21	3,5
23	E-23	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
24	E-24	3	3	3	3	3	3	18	3
25	E-25	3	3	3	3	3	3	18	3
26	E-26	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
27	E-27	3	3	3	3	3	3	18	3
28	E-28	3	4	4	3	4	3	21	3,5
29	E-29	3	3	3	3	3	3	18	3
30	E-30	4	3	4	4	3	4	22	3,666667
31	E-31	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
32	E-32	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
33	E-33	3	3	4	3	3	3	19	3,166667
Jumlah		116	106	106	116	109	105	658	109,6667
Rata-Rata		3,5	3,2	3,2	3,5	3,3	3,18	19,93939	3,323232

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
2	E-02	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
3	E-03	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
4	E-04	4	3	3	4	4	3	21	3,5
5	E-05	3	4	4	4	4	3	22	3,666667
6	E-06	3	2	3	3	3	4	18	3
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	3	4	3	3	3	3	19	3,166667
9	E-09	4	4	3	4	3	3	21	3,5
10	E-10	3	3	3	3	3	3	18	3
11	E-11	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
12	E-12	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
13	E-13	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
14	E-14	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
15	E-15	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
16	E-16	3	3	3	3	3	3	18	3
17	E-17	4	3	4	3	3	3	20	3,333333
18	E-18	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	3	3	3	3	18	3
21	E-21	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
22	E-22	4	3	3	4	4	3	21	3,5
23	E-23	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
24	E-24	3	3	3	3	3	3	18	3
25	E-25	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
26	E-26	4	3	3	3	3	3	19	3,166667
27	E-27	3	3	3	3	3	3	18	3
28	E-28	3	4	4	4	4	3	22	3,666667
29	E-29	3	3	3	3	3	3	18	3
30	E-30	4	3	4	4	3	4	22	3,666667
31	E-31	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
32	E-32	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
33	E-33	3	3	4	3	3	3	19	3,166667
Jumlah		115	105	106	118	110	105	659	109,8333
Rata-Rata		3,5	3,18	3,2	3,58	3,33	3,18	19,9697	3,328283

Lampiran 31

REKAP NILAI KPS KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN 4

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
2	E-02	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
3	E-03	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
4	E-04	4	4	4	4	4	4	24	4
5	E-05	4	4	4	4	4	4	24	4
6	E-06	4	4	4	4	4	4	24	4
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
9	E-09	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
10	E-10	4	4	3	4	2	3	20	3,333333
11	E-11	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
12	E-12	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
13	E-13	4	2	3	4	4	3	20	3,333333
14	E-14	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
15	E-15	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
16	E-16	4	3	3	4	4	3	21	3,5
17	E-17	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
18	E-18	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	4	4	4	3	21	3,5
21	E-21	4	4	4	4	4	4	24	4
22	E-22	4	4	4	4	4	4	24	4
23	E-23	4	4	4	4	4	4	24	4
24	E-24	4	3	3	4	4	3	21	3,5
25	E-25	4	3	3	4	4	3	21	3,5
26	E-26	4	2	3	4	4	3	20	3,333333
27	E-27	4	3	4	3	4	3	21	3,5
28	E-28	4	4	4	4	4	4	24	4
29	E-29	3	3	4	3	3	4	20	3,333333
30	E-30	4	4	4	4	4	4	24	4
31	E-31	3	3	3	4	4	4	21	3,5
32	E-32	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
33	E-33	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
Jumlah		126	111	114	129	128	117	725	120,8333
Rata-Rata		3,8	3,36	3,45	3,91	3,88	3,5	21,9697	3,661616

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
2	E-02	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
3	E-03	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
4	E-04	4	4	4	4	4	3	23	3,833333
5	E-05	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
6	E-06	4	4	4	4	4	4	24	4
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
9	E-09	4	3	3	4	3	4	21	3,5
10	E-10	4	4	3	4	2	3	20	3,333333
11	E-11	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
12	E-12	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
13	E-13	4	2	3	4	4	3	20	3,333333
14	E-14	4	3	4	4	3	4	22	3,666667
15	E-15	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
16	E-16	4	3	3	4	4	3	21	3,5
17	E-17	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
18	E-18	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	4	4	4	3	21	3,5
21	E-21	4	4	4	4	4	4	24	4
22	E-22	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
23	E-23	4	4	4	4	4	4	24	4
24	E-24	4	3	3	4	4	3	21	3,5
25	E-25	4	3	3	4	4	3	21	3,5
26	E-26	4	3	3	4	4	3	21	3,5
27	E-27	4	3	4	3	4	3	21	3,5
28	E-28	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
29	E-29	3	3	4	3	3	4	20	3,333333
30	E-30	4	4	4	4	4	4	24	4
31	E-31	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
32	E-32	4	3	3	4	4	3	21	3,5
33	E-33	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
Jumlah		128	110	112	129	126	115	720	120
Rata-Rata		3,88	3,33	3,39	3,91	3,8	3,5	21,81818	3,636364

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
2	E-02	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
3	E-03	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
4	E-04	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
5	E-05	4	4	4	4	4	3	23	3,833333
6	E-06	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
7	E-07	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
8	E-08	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
9	E-09	4	4	3	4	3	4	22	3,666667
10	E-10	4	4	3	4	2	3	20	3,333333
11	E-11	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
12	E-12	4	3	3	4	4	3	21	3,5
13	E-13	3	2	3	4	3	3	18	3
14	E-14	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
15	E-15	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
16	E-16	4	3	3	4	4	3	21	3,5
17	E-17	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
18	E-18	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
19	E-19	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
20	E-20	3	3	4	4	4	3	21	3,5
21	E-21	4	4	4	4	4	4	24	4
22	E-22	4	4	3	4	4	4	23	3,833333
23	E-23	4	4	4	4	4	4	24	4
24	E-24	4	3	3	4	4	3	21	3,5
25	E-25	4	3	3	4	4	3	21	3,5
26	E-26	4	3	3	4	4	3	21	3,5
27	E-27	4	3	4	3	4	3	21	3,5
28	E-28	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
29	E-29	3	3	4	3	3	4	20	3,333333
30	E-30	4	4	4	4	4	4	24	4
31	E-31	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
32	E-32	4	3	3	4	4	3	21	3,5
33	E-33	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
Jumlah		128	110	113	129	125	115	720	120
Rata-Rata		3,88	3,33	3,42	3,9	3,79	3,48	21,81818	3,636364

Lampiran 32

REKAP NILAI KPS KELAS KONTROL

PERTEMUAN 1

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	1	3	3	2	14	2,333333
2	K-02	3	1	1	1	2	2	10	1,666667
3	K-03	3	1	1	2	3	2	12	2
4	K-04	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
5	K-05	2	1	1	2	3	3	12	2
6	K-06	2	3	1	3	3	1	13	2,166667
7	K-07	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
8	K-08	3	2	3	2	3	3	16	2,666667
9	K-09	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
10	K-10	3	1	1	1	2	2	10	1,666667
11	K-11	2	1	2	3	3	2	13	2,166667
12	K-12	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
13	K-13	2	1	2	2	3	2	12	2
14	K-14	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
15	K-15	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
16	K-16	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
17	K-17	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
18	K-18	2	1	2	2	3	2	12	2
19	K-19	2	1	2	3	3	3	14	2,333333
20	K-20	2	1	2	3	3	2	13	2,166667
21	K-21	3	2	2	3	3	2	15	2,5
22	K-22	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
23	K-23	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
24	K-24	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
25	K-25	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
26	K-26	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
27	K-27	2	1	1	1	2	2	9	1,5
28	K-28	2	1	3	2	3	2	13	2,166667
29	K-29	2	1	2	1	2	2	10	1,666667
30	K-30	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
31	K-31	2	1	2	2	3	2	12	2
32	K-32	2	1	1	3	2	3	12	2
33	K-33	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
Jumlah		75	44	53	69	90	67	398	66,33333
Rata-Rata		2,27	1,3	1,6	2,1	2,73	2,03	12,06061	2,010101

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	2	2	1	3	3	2	13	2,166667
2	K-02	2	2	1	1	3	2	11	1,833333
3	K-03	3	1	1	2	3	2	12	2
4	K-04	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
5	K-05	2	1	1	2	3	3	12	2
6	K-06	2	2	1	3	2	1	11	1,833333
7	K-07	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
8	K-08	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
9	K-09	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
10	K-10	2	2	2	1	2	2	11	1,833333
11	K-11	3	1	2	3	3	2	14	2,333333
12	K-12	2	2	2	2	2	2	12	2
13	K-13	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
14	K-14	2	1	2	1	3	2	11	1,833333
15	K-15	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
16	K-16	2	1	2	2	3	2	12	2
17	K-17	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
18	K-18	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
19	K-19	2	1	2	2	3	3	13	2,166667
20	K-20	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
21	K-21	2	2	2	2	2	2	12	2
22	K-22	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
23	K-23	3	2	2	3	3	2	15	2,5
24	K-24	2	1	2	2	3	1	11	1,833333
25	K-25	2	1	1	2	2	1	9	1,5
26	K-26	3	1	1	1	2	1	9	1,5
27	K-27	2	2	2	1	3	2	12	2
28	K-28	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
29	K-29	3	1	2	1	3	2	12	2
30	K-30	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
31	K-31	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
32	K-32	3	2	2	3	2	3	15	2,5
33	K-33	3	1	1	2	3	2	12	2
Jumlah		80	50	58	67	89	65	409	68,16667
Rata-Rata		2,4	1,5	1,76	2,03	2,7	1,97	12,39394	2,065657

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
2	K-02	2	1	1	1	2	2	9	1,5
3	K-03	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
4	K-04	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
5	K-05	2	1	1	2	3	3	12	2
6	K-06	2	3	1	2	2	1	11	1,833333
7	K-07	3	1	1	2	3	2	12	2
8	K-08	3	2	2	2	3	3	15	2,5
9	K-09	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
10	K-10	2	1	1	1	2	2	9	1,5
11	K-11	2	1	2	3	2	2	12	2
12	K-12	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
13	K-13	2	1	1	2	3	2	11	1,833333
14	K-14	2	1	2	1	2	2	10	1,666667
15	K-15	2	1	2	2	3	2	12	2
16	K-16	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
17	K-17	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
18	K-18	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
19	K-19	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
20	K-20	3	1	2	3	3	2	14	2,333333
21	K-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	K-22	2	1	2	2	3	1	11	1,833333
23	K-23	3	3	2	2	3	2	15	2,5
24	K-24	2	1	1	2	2	1	9	1,5
25	K-25	2	1	1	2	3	1	10	1,666667
26	K-26	2	1	1	1	2	1	8	1,333333
27	K-27	3	1	1	1	3	2	11	1,833333
28	K-28	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
29	K-29	2	1	2	2	2	1	10	1,666667
30	K-30	3	2	2	2	2	1	12	2
31	K-31	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
32	K-32	3	1	1	2	3	2	12	2
33	K-33	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
Jumlah		79	42	50	64	84	61	380	63,33333
Rata-Rata		2,39	1,27	1,5	1,9	2,55	1,85	11,51515	1,919192

REKAP NILAI KPS KELAS KONTROL

PERTEMUAN 2

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	2	3	3	2	15	2,5
2	K-02	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
3	K-03	3	1	2	2	2	2	12	2
4	K-04	3	1	2	3	2	2	13	2,166667
5	K-05	2	1	2	3	2	3	13	2,166667
6	K-06	2	3	2	3	3	3	16	2,666667
7	K-07	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
8	K-08	3	2	3	2	3	2	15	2,5
9	K-09	3	2	1	2	2	2	12	2
10	K-10	3	2	2	2	3	3	15	2,5
11	K-11	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
12	K-12	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
13	K-13	2	1	2	1	2	2	10	1,666667
14	K-14	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
15	K-15	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
16	K-16	2	1	2	2	2	1	10	1,666667
17	K-17	2	1	2	1	2	2	10	1,666667
18	K-18	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
19	K-19	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
20	K-20	3	1	2	2	2	2	12	2
21	K-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	K-22	3	1	2	1	2	2	11	1,833333
23	K-23	3	3	2	2	2	3	15	2,5
24	K-24	2	2	1	2	3	2	12	2
25	K-25	2	1	1	1	2	2	9	1,5
26	K-26	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
27	K-27	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
28	K-28	2	1	3	2	2	2	12	2
29	K-29	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
30	K-30	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
31	K-31	2	2	2	2	3	2	13	2,166667
32	K-32	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
33	K-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		79	46	57	68	75	71	396	66
Rata-Rata		2,4	1,39	1,7	2,1	2,3	2,2	12	2

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
2	K-02	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
3	K-03	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
4	K-04	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
5	K-05	3	2	2	3	2	3	15	2,5
6	K-06	3	3	2	3	3	3	17	2,833333
7	K-07	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
8	K-08	3	2	3	2	3	3	16	2,666667
9	K-09	3	2	1	2	3	2	13	2,166667
10	K-10	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
11	K-11	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
12	K-12	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
13	K-13	3	1	2	1	2	2	11	1,833333
14	K-14	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
15	K-15	3	2	1	2	3	2	13	2,166667
16	K-16	3	2	2	2	3	1	13	2,166667
17	K-17	2	2	2	1	2	2	11	1,833333
18	K-18	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
19	K-19	3	2	2	3	3	2	15	2,5
20	K-20	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
21	K-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	K-22	3	1	2	1	2	2	11	1,833333
23	K-23	3	3	2	2	2	3	15	2,5
24	K-24	2	2	1	2	3	2	12	2
25	K-25	3	2	1	2	2	2	12	2
26	K-26	3	2	1	2	2	2	12	2
27	K-27	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
28	K-28	3	1	3	2	2	2	13	2,166667
29	K-29	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
30	K-30	3	1	1	2	2	2	11	1,833333
31	K-31	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
32	K-32	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
33	K-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		91	60	57	69	81	71	429	71,5
Rata-Rata		2,76	1,8	1,73	2,09	2,45	2,15	13	2,166667

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
2	K-02	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
3	K-03	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
4	K-04	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
5	K-05	3	2	2	3	2	3	15	2,5
6	K-06	2	3	2	3	3	3	16	2,666667
7	K-07	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
8	K-08	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
9	K-09	3	2	2	2	2	2	13	2,166667
10	K-10	3	2	2	2	3	3	15	2,5
11	K-11	2	2	2	2	2	2	12	2
12	K-12	3	1	2	2	2	2	12	2
13	K-13	2	2	2	1	2	2	11	1,833333
14	K-14	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
15	K-15	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
16	K-16	2	2	2	2	2	2	12	2
17	K-17	2	2	2	2	2	2	12	2
18	K-18	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
19	K-19	3	2	2	3	3	2	15	2,5
20	K-20	3	1	2	2	3	2	13	2,166667
21	K-21	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
22	K-22	3	1	2	1	2	2	11	1,833333
23	K-23	3	3	2	2	2	3	15	2,5
24	K-24	2	2	1	2	3	2	12	2
25	K-25	2	1	2	2	2	2	11	1,833333
26	K-26	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
27	K-27	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
28	K-28	2	1	3	2	2	2	12	2
29	K-29	2	2	1	2	2	2	11	1,833333
30	K-30	3	1	1	2	3	2	12	2
31	K-31	3	2	2	2	3	2	14	2,333333
32	K-32	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
33	K-33	2	1	1	2	2	2	10	1,666667
Jumlah		83	56	60	71	78	71	419	69,83333
Rata-Rata		2,5	1,7	1,82	2,15	2,4	2,15	12,69697	2,116162

Lampiran 34

REKAP NILAI KPS KELAS KONTROL

PERTEMUAN 3

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	2	4	3	2	16	2,666667
2	K-02	3	2	2	4	3	2	16	2,666667
3	K-03	3	2	2	3	3	2	15	2,5
4	K-04	4	2	2	3	3	3	17	2,833333
5	K-05	3	2	2	3	3	4	17	2,833333
6	K-06	2	2	3	3	3	2	15	2,5
7	K-07	2	2	2	3	3	3	15	2,5
8	K-08	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
9	K-09	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
10	K-10	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
11	K-11	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
12	K-12	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
13	K-13	3	3	3	3	3	3	18	3
14	K-14	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
15	K-15	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
16	K-16	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
17	K-17	2	1	2	3	3	2	13	2,166667
18	K-18	2	1	2	3	3	3	14	2,333333
19	K-19	4	2	3	3	3	4	19	3,166667
20	K-20	3	2	2	3	3	2	15	2,5
21	K-21	3	2	2	3	2	3	15	2,5
22	K-22	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
23	K-23	2	2	2	3	3	3	15	2,5
24	K-24	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
25	K-25	3	2	3	4	3	3	18	3
26	K-26	2	1	2	3	2	2	12	2
27	K-27	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
28	K-28	2	2	2	3	3	3	15	2,5
29	K-29	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
30	K-30	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
31	K-31	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
32	K-32	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
33	K-33	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
Jumlah		91	69	77	102	99	90	528	88
Rata-Rata		2,8	2,1	2,3	3,09	3	2,7	16	2,666667

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	2	3	3	2	15	2,5
2	K-02	3	2	2	4	4	2	17	2,833333
3	K-03	4	2	2	3	3	2	16	2,666667
4	K-04	4	2	3	3	3	3	18	3
5	K-05	3	2	2	3	3	4	17	2,833333
6	K-06	4	2	3	3	3	2	17	2,833333
7	K-07	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
8	K-08	3	2	3	4	3	3	18	3
9	K-09	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
10	K-10	4	4	3	4	4	3	22	3,666667
11	K-11	3	2	3	4	3	2	17	2,833333
12	K-12	2	2	2	3	2	2	13	2,166667
13	K-13	3	3	3	3	3	3	18	3
14	K-14	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
15	K-15	4	2	2	3	3	3	17	2,833333
16	K-16	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
17	K-17	3	1	2	3	3	2	14	2,333333
18	K-18	2	1	2	3	3	3	14	2,333333
19	K-19	4	2	2	3	3	4	18	3
20	K-20	3	2	2	4	3	2	16	2,666667
21	K-21	3	2	2	3	2	3	15	2,5
22	K-22	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
23	K-23	2	2	2	3	3	3	15	2,5
24	K-24	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
25	K-25	3	2	3	4	3	3	18	3
26	K-26	2	1	2	3	2	2	12	2
27	K-27	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
28	K-28	2	2	2	3	3	3	15	2,5
29	K-29	3	2	2	2	3	3	15	2,5
30	K-30	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
31	K-31	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
32	K-32	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
33	K-33	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
Jumlah		100	69	79	104	99	90	541	90,16667
Rata-Rata		3,03	2,1	2,4	3,152	3	2,73	16,39394	2,732323

Observer : Siska

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	3	4	3	2	17	2,833333
2	K-02	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
3	K-03	3	3	2	3	4	2	17	2,833333
4	K-04	4	2	2	3	4	3	18	3
5	K-05	3	2	2	3	3	4	17	2,833333
6	K-06	2	2	3	4	2	2	15	2,5
7	K-07	2	2	2	3	3	3	15	2,5
8	K-08	3	2	3	4	3	3	18	3
9	K-09	4	3	3	3	4	3	20	3,333333
10	K-10	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
11	K-11	3	2	2	3	3	2	15	2,5
12	K-12	2	2	2	3	3	2	14	2,333333
13	K-13	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
14	K-14	3	2	2	3	3	3	16	2,666667
15	K-15	3	3	2	4	3	3	18	3
16	K-16	3	2	2	3	3	2	15	2,5
17	K-17	2	1	2	3	3	2	13	2,166667
18	K-18	2	1	2	3	3	3	14	2,333333
19	K-19	4	2	3	3	2	3	17	2,833333
20	K-20	4	2	2	3	3	2	16	2,666667
21	K-21	3	2	2	3	2	3	15	2,5
22	K-22	3	2	2	3	2	2	14	2,333333
23	K-23	2	2	2	3	3	3	15	2,5
24	K-24	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
25	K-25	3	2	3	4	3	3	18	3
26	K-26	2	1	2	3	2	2	12	2
27	K-27	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
28	K-28	2	2	3	3	3	3	16	2,666667
29	K-29	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
30	K-30	3	2	3	4	3	3	18	3
31	K-31	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
32	K-32	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
33	K-33	2	2	2	2	3	3	14	2,333333
Jumlah		94	70	79	106	98	90	537	89,5
Rata-Rata		2,8	2,12	2,4	3,21	2,97	2,73	16,27273	2,712121

Lampiran 35

REKAP NILAI KPS KELAS KONTROL

PERTEMUAN 4

Observer : Ressa

No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	2	3	3	2	15	2,5
2	K-02	3	2	2	3	3	2	15	2,5
3	K-03	3	3	3	4	4	4	21	3,5
4	K-04	4	2	4	4	3	3	20	3,333333
5	K-05	3	2	3	3	3	4	18	3
6	K-06	3	3	3	3	3	3	18	3
7	K-07	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
8	K-08	3	2	3	4	4	3	19	3,166667
9	K-09	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
10	K-10	3	2	3	4	3	3	18	3
11	K-11	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
12	K-12	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
13	K-13	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
14	K-14	3	2	3	4	3	3	18	3
15	K-15	3	2	3	4	3	3	18	3
16	K-16	3	2	3	4	3	3	18	3
17	K-17	2	2	3	3	3	2	15	2,5
18	K-18	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
19	K-19	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
20	K-20	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
21	K-21	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
22	K-22	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
23	K-23	3	2	3	4	3	3	18	3
24	K-24	3	2	3	4	4	3	19	3,166667
25	K-25	3	2	3	4	3	3	18	3
26	K-26	2	2	3	3	3	2	15	2,5
27	K-27	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
28	K-28	3	2	4	4	3	3	19	3,166667
29	K-29	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
30	K-30	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
31	K-31	3	3	3	4	3	4	20	3,333333
32	K-32	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
33	K-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		101	74	102	115	105	94	591	98,5
Rata-Rata		3,1	2,24	3,09	3,48	3,18	2,8	17,90909	2,984848

Observer : Siska

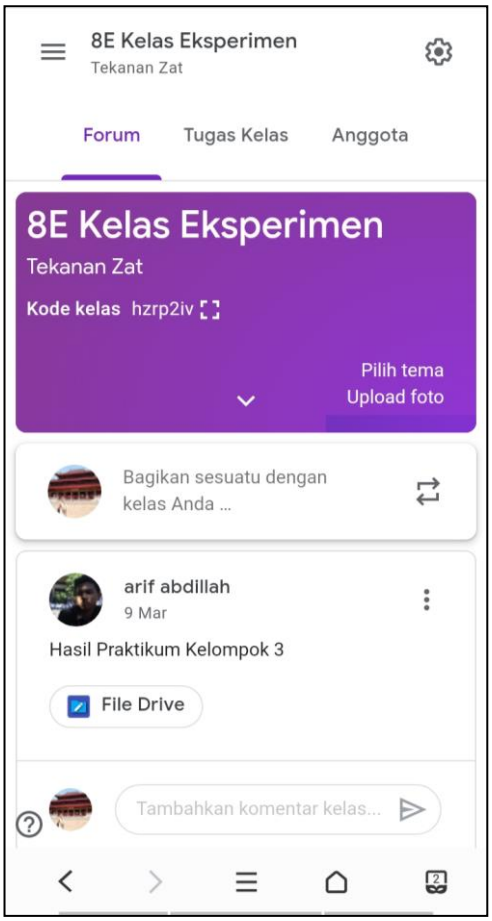
No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	4	2	2	3	3	2	16	2,666667
2	K-02	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
3	K-03	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
4	K-04	4	2	4	4	3	3	20	3,333333
5	K-05	3	2	3	3	3	4	18	3
6	K-06	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
7	K-07	4	2	3	3	3	3	18	3
8	K-08	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
9	K-09	4	3	4	4	4	4	23	3,833333
10	K-10	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
11	K-11	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
12	K-12	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
13	K-13	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
14	K-14	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
15	K-15	3	2	3	4	3	3	18	3
16	K-16	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
17	K-17	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
18	K-18	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
19	K-19	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
20	K-20	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
21	K-21	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
22	K-22	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
23	K-23	3	2	3	4	3	3	18	3
24	K-24	3	2	3	4	4	3	19	3,166667
25	K-25	3	2	3	4	3	3	18	3
26	K-26	2	2	3	3	3	2	15	2,5
27	K-27	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
28	K-28	3	2	4	4	3	3	19	3,166667
29	K-29	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
30	K-30	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
31	K-31	3	3	3	4	3	4	20	3,333333
32	K-32	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
33	K-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		106	76	103	114	105	94	598	99,66667
Rata-Rata		3,21	2,3	3,12	3,45	3,18	2,8	18,12121	3,020202

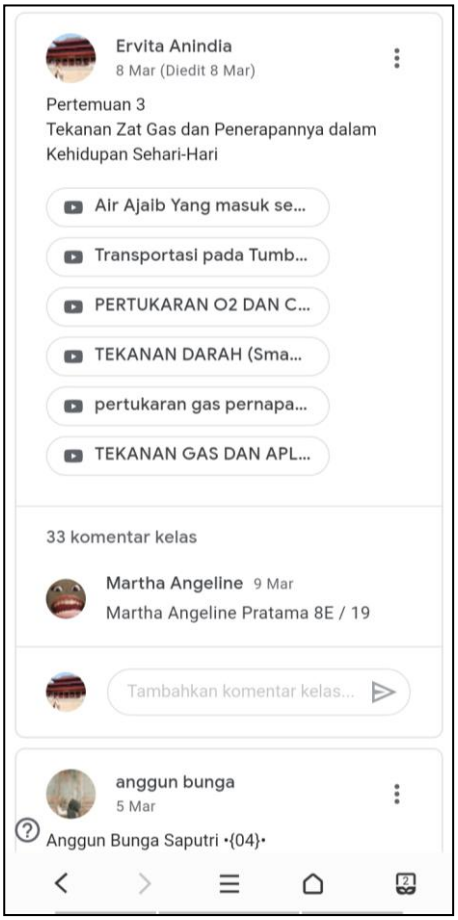
Observer : Ulinnuha

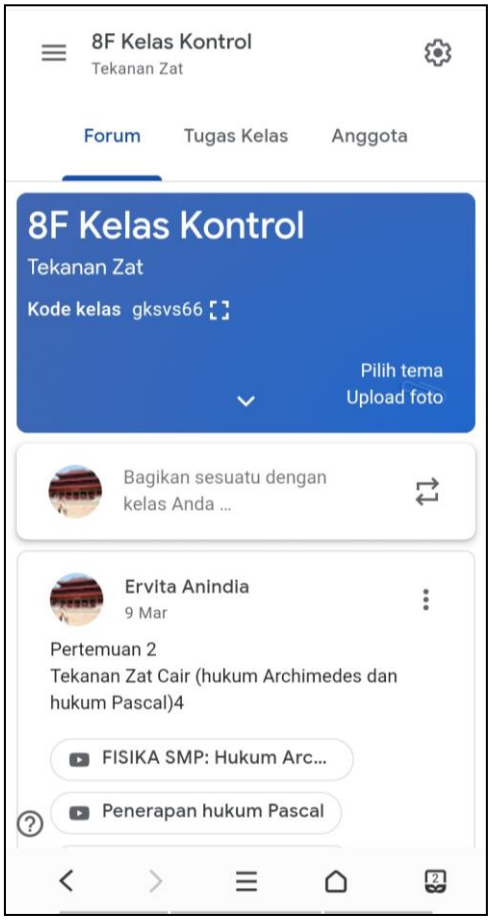
No.	Kode	Aspek						Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
2	K-02	4	3	2	3	3	3	18	3
3	K-03	4	3	3	4	4	4	22	3,666667
4	K-04	4	2	4	4	3	3	20	3,333333
5	K-05	3	2	3	3	3	4	18	3
6	K-06	3	3	4	4	3	3	20	3,333333
7	K-07	4	2	3	4	4	3	20	3,333333
8	K-08	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
9	K-09	4	3	4	4	4	3	22	3,666667
10	K-10	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
11	K-11	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
12	K-12	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
13	K-13	3	3	3	4	4	3	20	3,333333
14	K-14	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
15	K-15	3	2	3	4	3	3	18	3
16	K-16	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
17	K-17	2	2	3	3	3	2	15	2,5
18	K-18	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
19	K-19	4	3	4	4	3	3	21	3,5
20	K-20	3	3	3	3	3	2	17	2,833333
21	K-21	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
22	K-22	3	2	3	3	3	2	16	2,666667
23	K-23	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
24	K-24	3	2	3	4	4	3	19	3,166667
25	K-25	3	3	3	4	3	3	19	3,166667
26	K-26	2	3	3	3	3	2	16	2,666667
27	K-27	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
28	K-28	3	2	4	4	3	3	19	3,166667
29	K-29	4	3	3	4	3	3	20	3,333333
30	K-30	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
31	K-31	3	3	3	4	3	4	20	3,333333
32	K-32	4	4	4	4	3	4	23	3,833333
33	K-33	3	2	3	3	3	3	17	2,833333
Jumlah		105	83	104	117	105	95	609	101,5
Rata-Rata		3,18	2,52	3,15	3,5	3,18	2,88	18,45455	3,075758

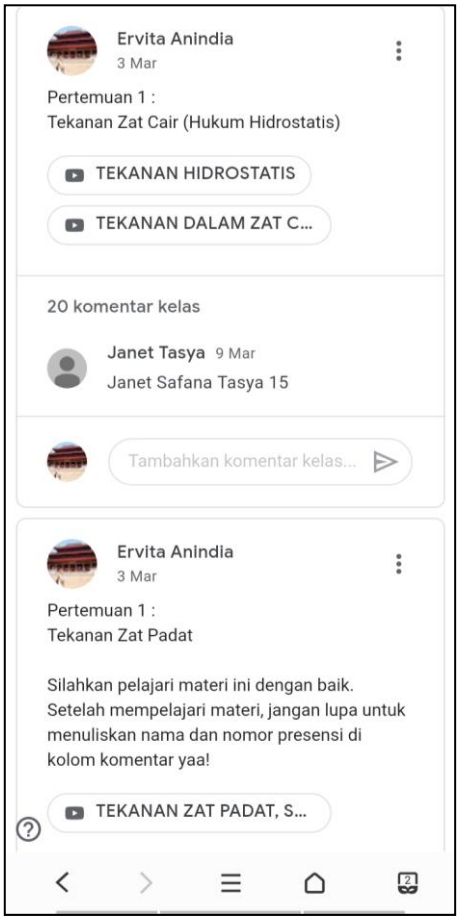
Lampiran 36

DOKUMENTASI









DOKUMENTASI

Lampiran 37

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 12 SEMARANG
Jl. Ace 42 Srondol Wetan ☎ (024) 7471763 Fax. 7461755 Semarang Kode Pos 50263
Email : smp12smg@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
No : B/152/800/III/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 12 Semarang menerangkan bahwa :

Nama	: Ervita Anindia
NIM	: 4001416001
Program Studi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi	: UNNES

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 17 Februari – 20 Maret 2020 di SMP Negeri 12 Semarang dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul ***"Keefektifan Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbasisi Multiple Representationn Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterangan Proses Sains Pada Materi Tekanan Zat"***

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 Maret 2020
Kepala sekolah

PEMERINTAH KOTA SEMARANG SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) 12 DINAS PENDIDIKAN

Sumrih Rahayu, S.Pd, M.Pd