

**PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA *BOARD GAME SCIENCE* (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS
KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh: **ULFIA FITRI**

NIM : 1708066012

**PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UINIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ulfia Fitri
NIM : 1708066012
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA *BOARD GAME SCIENCE* (SUBOGAS) TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA.

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 23 Juni 2023
Pembuat Pernyataan,



Ulfia Fitri
Ulfia Fitri
NIM. 1708066012



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615837

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA**

Penulis : **Ulfia Fitri**

NIM : 1708066012

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam seminar munaqosyah oleh Dewan
Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan
dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 21 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Affa Ardhi Saputri, M. Pd

Qisthi Fariyani, M. Pd

NIP. 199004102019032017

NIP. 198912162019032017

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,

Istikomah, M. Sc

M Izzatul Faqih, M. Pd

NIP. 199011262019032021

NIP.

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Muhammad Ardhi Khalif, M. Sc

Affa Ardhi Saputri, M. Pd

NIP. 1982100920110110011

NIP. 199004102019032018

NOTA DINAS

Semarang, 10 Juli 2023

Yth Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr wb

Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD
GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI BERORIENTASI
HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA**

Penulis : **Ulfa Fitri**

NIM : **1708066012**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. Wb.

Pembimbing I,



Muhammad Anshori Khalif, M. Sc

NIP. 1982100910110110011

NOTA DINAS

Semarang, 23 Juni 2023

Yth Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr wb

Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD
GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI BERORIENTASI
HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA**

Penulis : **Ulfa Fitri**

NIM : 1708066012

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. Wb.

Pembimbing II,



Affa Ardhi Saputri, M. Pd

NIP. 199004102019032018

ABSTRAK

Peserta didik dalam pembelajaran fisika masih sering mengalami kesulitan pemahaman materi dan penyelesaian soal HOTS pada indikator menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Perlu dikembangkan media pembelajaran yang dapat menunjang kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk membiasakan peserta didik berpikir logis dan sistematis dalam pemecahan masalah. Pengembangan media pembelajaran berupa permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) berbasis HOTS bertujuan untuk mengetahui validitas, respons kepraktisan dan peningkatan kemampuan HOTS peserta didik. Penelitian menggunakan model 4D dengan tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian berupa angket, wawancara, dan tes kemampuan HOTS. Sampel yang digunakan sebanyak 31 peserta didik dalam satu kelas. Hasil analisa validitas produk oleh ahli materi menunjukkan 98% dan ahli media 99% sehingga dapat dikatakan sangat valid untuk digunakan. Hasil angket respons kepraktisan pengguna diperoleh persentase 92% oleh peserta didik dan guru 92% yang mengkategorikan media sangat baik untuk diterapkan. Pengujian peningkatan kemampuan HOTS memperoleh data terdistribusi normal dengan persentase N-gain 0,54 sehingga dikategorikan peningkatan sedang.

Kata kunci: Media Pembelajaran, SUBOGAS, HOTS, Fluida Statis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'aalamin*, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul “Pengembangan Permainan Edukasi Surakarta *Board Game Science* (Subogas) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA”. Selawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang senantiasa diharapkan syafaatnya.

Penyusunan skripsi ini guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Peneliti menyusun skripsi tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberikan nasihat, bimbingan, saran dan bantuan. Sepantasnya peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku Ketua Jurusan dan Edi Daenuri Anwar, M. Si. selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika.

4. Muhammad Ardhi Khalif, M. Sc Selaku Pembimbing I dan Affa Ardhi Saputri, M. Sc Selaku Pembimbing II yang bersedia memberikan bimbingan dan arahan hingga skripsi ini selesai.
5. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya dosen pendidikan fisika yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Ibu, Kakak serta saudara yang telah memberikan dukungan do'a dan nasihat untuk kelancaran peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman di lingkungan kampus yang memberikan semangat.
8. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan kepada peneliti.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan, sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan pada penulisan berikutnya. Semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika di masa depan.

Semarang, 23 Juni 2023

Penulis



Ulfia Fitri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan	8
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Asumsi Pengembangan	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan	50
C. Kerangka Berpikir	52
D. Pertanyaan Penelitian	53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	55
A. Model Pengembangan	55
B. Prosedur Pengembangan	55
C. Desain Coba Produk	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	76
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	76
B. Hasil Uji Coba Produk	87
C. Revisi Produk	97
D. Kajian Produk Akhir	101

E. Keterbatasan Penelitian.....	106
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	107
A. Simpulan tentang Produk.....	107
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	108
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN-LAMPIRAN	118

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11
Tabel 2.1	Dimensi Proses Berpikir	14
Tabel 3.1	Klasifikasi Nilai Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	68
Tabel 3.2	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	69
Tabel 3.3	Kategori Daya Pembeda	70
Tabel 3.4	Skor Skala Likert	70
Tabel 3.5	Kriteria Kelayakan Media dan Materi	71
Tabel 3.6	Skor Skala Likert	72
Tabel 3.7	Hasil Konversi Persentase Angket Respons Peserta Didik dan Guru	72
Tabel 3.8	Tingkat Perolehan Indeks Gain	75
Tabel 4.1	Analisis validitas butir soal	87
Tabel 4.2	Analisis daya pembeda	87
Tabel 4.3	Analisa tingkat kesukaran	89
Tabel 4.4	Soal yang layak	90
Tabel 4.5	Validasi Media	92
Tabel 4.6	Validasi Materi	94
Tabel 4.7	Analisis Aspek Respons Peserta Didik Dan Guru	94
Tabel 4.8	Analisis Rata-rata Tiap Aspek Respons	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Permainan Surakarta Secara Umum	36
Gambar 2.2	Minyak dalam Wadah	37
Gambar 2.3	Minyak dan Air	38
Gambar 2.4	Tekanan Hidrostatik	39
Gambar 2.5	Hukum Pascal	41
Gambar 2.6	Benda Mengapung dalam Cairan	43
Gambar 2.7	Benda Melayang dalam Cairan	44
Gambar 2.8	Benda Tenggelam dalam Cairan	45
Gambar 2.9	Tegangan Permukaan	45
Gambar 2.10	Kapilaritas	46
Gambar 2.11	Viskositas	48
Gambar 2.12	Skema Alur Kerangka Berpikir	53
Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan	56
Gambar 4.1	Papan SUBOGAS Nampak Depan	77
Gambar 4.2	Papan SUBOGAS Nampak Belakang	79
Gambar 4.3	Papan Ketika Dilipat	80
Gambar 4.4	Kardus Media SUBOGAS	81
Gambar 4.5	Kardus Kartu Kesempatan, Soal, dan Jawaban	82
Gambar 4.6	Kartu Petunjuk Permainan Tampak Depan dan Belakang	83
Gambar 4.7	Pion Permainan	84
Gambar 4.8	Kartu Soal Tampak Depan dan Belakang	85
Gambar 4.9	Kartu Jawaban Tampak Depan dan Belakang	85
Gambar 4.10	Kartu Kesempatan Tampak Depan dan Belakang	86
Gambar 4.11	Kartu Kesempatan Tampak	97

	Depan dan Belakang Sebelum Revisi	
Gambar 4.12	Hasil Revisi Kartu Kesempatan	97
Gambar 4.13	Kartu Petunjuk Permainan Tampak Depan dan Belakang Sebelum Revisi	98
Gambar 4.14	Hasil Revisi Petunjuk Permainan	98
Gambar 4.15	Link Duplikasi Media	99
Gambar 4.16	Hasil Penambahan Video Tutorial Diubah Menjadi Qr Code	99
Gambar 4.17	Kartu Kesempatan Yang Berisi Materi Sebelum Di Revisi	99
Gambar 4.18	Hasil Revisi Kartu Kesempatan yang Berisi Materi	100
Gambar 4.19	Kompenen Permainan SUBOGAS Tersusun dalam Kardus Utama.	104
Gambar 4.20	Papan SUBOGAS yang Siap Digunakan	104
Gambar 5.1	Link gambar komponen SUBOGAS	107
Gambar 5.2	QR code video penggunaan SUBOGAS dalam akun youtube UI Fi	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Pra Riset	119
Lampiran 2	Kisi-Kisi Wawancara Guru Pra Riset	120
Lampiran 3	Hasil Wawancara Guru	125
Lampiran 4	Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Peserta Didik	126
Lampiran 5	Lembar Angket kebutuhan Peserta didik	130
Lampiran 6	Analisis Hasil Kebutuhan Peserta Didik	134
Lampiran 7	Pengesahan Proposal	135
Lampiran 8	Surat Riset	136
Lampiran 9	Surat Telah Melakukan Penelitian	137
Lampiran 10	Surat Penunjukan Validator	138
Lampiran 11	Kisi-Kisi dan Rubrik Penilaian Validasi Materi	139
Lampiran 12	Penilaian Validasi Materi	149
Lampiran 13	Kisi-Kisi dan Rubrik Penilaian Validasi Media	155
Lampiran 14	Penilaian Validasi Media	162
Lampiran 15	Analisis Penilaian Validasi Media	166
Lampiran 16	Analisis Penilaian Validasi Materi	167
Lampiran 17	Kisi-Kisi dan Rubrik Angket Respons Peserta Didik dan Guru	168
Lampiran 18	Hasil Respons Peserta Didik	179
Lampiran 19	Analisis Respons Peserta Didik	187
Lampiran 20	Hasil Respons Guru	188
Lampiran 21	Analisis Respons Guru	192
Lampiran 22	Analisis Respons Secara	193

	Keseluruhan	
Lampiran 23	Lembar Penilaian Instrumen Soal	194
Lampiran 24	Validasi Butir Soal	198
Lampiran 25	Nama dan Nilai Peserta Didik Kelas XII untuk Uji Soal	199
Lampiran 26	Skor Siswa Kelas XII	200
Lampiran 27	Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Soal	201
Lampiran 28	Hasil Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda	202
Lampiran 29	Kisi-Kisi Soal	203
Lampiran 30	Kartu Soal HOTS	216
Lampiran 31	Lembar Soal HOTS	263
Lampiran 32	Rekapitulasi Revisi Soal	278
Lampiran 33	Desain Media	289
Lampiran 34	Penilaian Uji Soal HOTS	393
Lampiran 35	Nama Peserta Didik dan Nilai	321
Lampiran 36	Analisis Uji Normalitas C4, C5 dan Keseluruhan	322
Lampiran 37	Analisis Uji N gain pada C4, C5 dan Peningkatan HOTS secara Keseluruhan	325
Lampiran 38	Foto Pelaksanaan Penelitian	327
Lampiran 39	Daftar Riwayat Hidup	329

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan selayaknya menjadi tempat transfer ilmu maupun akhlak yang dipelajari di sekolah. Kegiatan pembelajaran pada prinsipnya dilakukan untuk memberi pengalaman belajar dengan memungkinkan peserta didik dan guru berinteraksi satu sama lain, maupun dengan lingkungan dan sumber belajar dalam rangka mencapai kompetensi dasar untuk tujuan pembelajaran yang melibatkan proses mental dan fisik (Rusman, 2017). Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada peserta tiap harinya belum sepenuhnya mendapatkan pemahaman dan ketertarikan mendalam pada proses belajar.

Adanya perkembangan zaman yang semakin pesat menuntut dunia pendidikan dalam perbaikan standar pendidikan yang lebih baik. Salah satu cara yang dibangun yaitu melalui penyempurnaan kurikulum yang dapat membantu keaktifan peserta didik. Widhana (2017) menyatakan penyempurnaan ini dilakukan pada standar isi dan menyusun standar penilaian. Standar isi dapat disempurnakan dengan pemberian materi yang relevan dan mendalam sesuai kebutuhan peserta didik untuk

berpikir kritis dan analitis. Penyempurnaan standar penilaian diharapkan membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Fitriani (2017), penempatan kemampuan berpikir pada tingkat kognitif yang lebih tinggi membuat penggunaan pikiran peserta didik tidak lagi menghafal dalam memecahkan suatu model permasalahan sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*) diterapkan dengan baik. Ditentukan dari *The Australian Council for Educational Research (ACER)* (2015) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan mengambil keputusan (*decision making*) dan berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumen (*reasoning*). Level tertinggi taksonomi kognitif Bloom adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dapat membantu peserta didik melakukan transfer pengetahuan dengan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi/ mencipta (Mukhtar, 2019).

Ratnasari (2021) mengungkapkan hasil analisis *review* pada studi kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika di SMA menunjukkan kategori rendah setiap tahunnya. Indikator menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) menunjukkan kategori sedang. Berbeda halnya

dengan indikator mencipta (C6) dikategorikan rendah. Secara kumulatif dapat disimpulkan peserta didik belum memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pengaruh pola pikir maupun daya serap materi sangat penting pada dasarnya dalam pembelajaran. Menurut Gurusinga dan Sibarani (2011) menunjukkan peserta didik kurang tertarik pada fisika karena pembelajaran fisika yang berpusat pada guru membuat peserta didik sulit untuk memahami materi yang disampaikan. Kegiatan belajar akan menyenangkan bila peserta didik berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan keterlibatan peserta didik sekaligus meningkatkan pemahaman terhadap materi yang diajarkan guru .

Kegiatan pembelajaran diharapkan dapat berjalan aktif dan menyenangkan untuk para peserta didik. Lebih lagi bila media yang digunakan mudah ditemui di lingkungan sekitar terlebih berbasis kearifan lokal. Adanya aspek pengenalan lingkungan maupun budaya sekitar dapat terangkat lewat pembelajaran di sekolah. Media belajar yang digunakan sebaiknya dapat menyampaikan pesan serta mendorong perhatian, perasaan, pikiran dan keinginan belajar sehingga terjadi proses pembelajaran yang bertujuan dan terkendali. Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam

menunjang keberhasilan proses belajar mengajar (Rusman, 2017).

Berdasarkan penelitian Rismatul (2015) hasil penyebaran angket terhadap 120 responden terhadap pembelajaran fisika menunjukkan 26% peserta didik mengalami kesulitan materi suhu dan kalor, 25% optik, 21% fluida statis, 17% hukum hooke dan elastisitas, dan 11% kinematika. Kesulitan yang dialami disebabkan kurangnya pembelajaran langsung yang melibatkan peserta didik. Sebanyak 88% peserta didik mengungkapkan bahwa metode ceramah sering digunakan dalam pembelajaran fisika. Peserta didik mengalami kesulitan belajar dalam menyelesaikan permasalahan pada soal sebanyak 32%, 26% sulit memahami rumus dan konsep, 18% sulit menggunakan persamaan dalam soal, 17% sulit melakukan analisis gambar dan grafik, dan 7% sulit menarikan materi.

Hasil wawancara yang telah dilakukan kepada salah satu guru fisika MA NU 04 Al Ma'arif Boja menyatakan bahwa proses pembelajaran fisika belum menunjukkan peran aktif peserta didik secara signifikan. Lewat analisis kebutuhan peserta didik mengungkapkan kurang adanya pemahaman materi karena metode maupun model pembelajaran yang digunakan masih terkonsentrasi pada demonstrasi dan ceramah. Pemahaman

berpikir tingkat tinggi jarang diterapkan. Media penunjang pembelajaran juga kurang membuat minat peserta didik dalam memahami materi. Kesulitan yang dialami pada materi fluida statis. Akibatnya kemampuan peserta didik dalam pembiasaan berpikir tingkat tinggi kurang dalam menunjang pemahaman konsep dan pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian latar belakang, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang dapat menunjang kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk membiasakan peserta didik berpikir secara logis dan sistematis dalam pemecahan masalah. Khasanah (2019) dalam penelitian permainan catur termodifikasi menilai bahwa membawa permainan dalam pembelajaran dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dan kreatif dalam meningkatkan kualitas belajar sehingga mendorong pemahaman materi ketika proses belajar. Permainan dapat menjadi objek bantu dalam pembelajaran.

Siregar (2020) menunjukkan adanya peningkatan rerata *posttes* peserta didik yang menggunakan media yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika yang berbasis HOTS. Menurut Suwarsi (2018) menunjukkan kebiasaan peserta didik dalam berlatih soal HOTS melalui permainan kartu soal dapat meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik. Upaya peningkatan kemampuan HOTS salah satunya dengan pembelajaran yang menggunakan

bantuan media yang memuat unsur kartu soal yang berbasis HOTS dengan permainan sebagai sarana. Media berbasis permainan edukasi akan diminati peserta didik karena kemudahan dalam penyampaian materi oleh guru dan lebih menarik. Sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat menyenangkan.

Media berbasis *game* salah satunya adalah Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang dirancang untuk mengasah daya berpikir kritis dan analitis. Permainan SUBOGAS menuntut pemain untuk merancang strategi agar dapat memenangkan permainan. Modifikasi permainan ini akan digunakan sebagai media pembelajaran penunjang belajar peserta didik. Tujuannya untuk membantu pembelajaran di kelas sehingga dapat meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemahaman berpikir tingkat tinggi masih dikesampingkan.
2. Fisika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit dipahami.
3. Media pembelajaran yang digunakan belum mendukung pemahaman konsep dalam menyerap materi.

4. Pembelajaran fisika lebih sering menggunakan metode ceramah dan demonstrasi dalam penyampaian materi.
5. Pembelajaran dominan hanya satu arah dari guru ke peserta didik.
6. Peserta didik kesulitan pada beberapa materi dalam fisika terutama pada fluida statis.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang dilakukan untuk mencapai sasaran dan tujuan penelitian yang diharapkan sebagai berikut:

1. Pemahaman berpikir tingkat tinggi yang masih dikesampingkan akan dikembangkan dengan media pembelajaran yang berbasis HOTS.
2. Media pembelajaran belum mendukung ketertarikan siswa untuk belajar fisika agar mudah dan menyenangkan sehingga dikembangkan dalam penelitian dengan permainan edukasi Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS).
3. Ada beberapa materi dalam fisika yang dianggap sulit terutama pada fluida statis sehingga dalam penelitian difokuskan pada materi Fluida Statis untuk kelas XI SMA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA ?
2. Bagaimana respons guru dan peserta didik terhadap penggunaan permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA ?
3. Bagaimana peningkatan HOTS pada peserta didik setelah penggunaan permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA ?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini secara umum adalah mengembangkan permainan edukasi Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran di kelas XI SMA. Tujuan secara khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran berupa permainan edukasi Surakarta *Board Game Science*

(SUBOGAS) yang berorientasi HOTS pada materi fluida statis kelas XI SMA yang valid digunakan.

2. Menghasilkan media pembelajaran berupa permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS dapat digunakan oleh guru dan peserta didik.
3. Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik setelah menggunakan permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi pendidik
 - a. Memberikan ide bagi pengajar dalam menggunakan media pembelajaran yang lebih bervariasi.
 - b. Memudahkan penyampaian materi dan pemahaman konsep pembelajaran di kelas yang dilaksanakan dengan bermain.
2. Manfaat bagi peneliti
 - a. Menambah pengetahuan sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

- b. Kreativitas peneliti terolah dalam mengembangkan permainan sebagai media pembelajaran fisika.
3. Manfaat bagi peserta didik
- a. Peserta didik terbantu dalam memahami materi secara mandiri.
 - b. Memotivasi belajar dan minat peserta didik pada fisika
 - c. Meningkatkan HOTS pada peserta didik.

G. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini didasarkan pada asumsi-asumsi berikut:

- 1. Permainan SUBOGAS berorientasi HOTS dapat membantu keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- 2. Permainan SUBOGAS berorientasi HOTS yang dikembangkan berupa media pembelajaran yang membantu pemahaman konsep.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Perlu adanya spesifikasi produk mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan dalam penelitian seperti tabel 1.1.

Tabel 1.1 Spesifikasi produk yang dikembangkan

Aspek	Keterangan
Nama media	Surakarta <i>Board Game Science</i> (SUBOGAS)
Orientasi media	HOTS (<i>High Order Thinking Skills</i>)
Kurikulum media	Kurikulum 2013
Materi	<ul style="list-style-type: none"> a. Massa jenis b. Tekanan hidrostatis c. Hukum pascal d. Hukum archimedes e. Tegangan permukaan zat cair f. Kapilaritas g. Viskositas
Bagian-bagian	<ul style="list-style-type: none"> a. Papan jumlah 1 buah b. Kartu peraturan 1 buah c. Kardus kartu masing masing 1 buah d. Pion jumlah 32 buah e. Kartu soal jumlah 25 f. Kartu jawaban jumlah 25 g. Kartu kesempatan jumlah 25 h. Video tutorial
Dimensi media	21 cm x 21 cm x 3,5cm
Indikator HOTS	<ul style="list-style-type: none"> a. menganalisis (<i>analyzing</i>) b. mengevaluasi (<i>evaluating</i>)

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *High Order Thinking Skills* (HOTS)

Pendidikan era saat ini diarahkan untuk pengembangan kompetensi abad ke-21, yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu kompetensi berpikir, bertindak, dan hidup di dunia. Kompetensi berpikir meliputi berpikir kreatif, kritis dan mampu memecahkan masalah. Kompetensi bertindak meliputi kolaborasi, komunikasi, literasi teknologi, literasi data, dan literasi manusia. Komponen hidup di dunia meliputi mengarahkan diri (*self-direction*), inisiatif, tanggung jawab sosial, dan pemahaman global.

High Order Thinking Skills (HOTS) menurut Susan (2010) diartikan sebagai metode pemecahan masalah, berpikir kritis dan transfer pengetahuan. HOTS tidak sekadar model soal, tetapi mencakup model untuk mengajarkan kemampuan berpikir, mempraktekkan ide dan menyesuaikan kebutuhan peserta didik (Sofyan, 2019).

High Order Thinking Skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir secara mendalam, membangun kesimpulan, membangun representasi, menganalisis, dan membuat

keterkaitan (Ariyana et al., 2018). Menurut Nugroho (2018) HOTS lebih mengutamakan peserta didik dalam melakukan suatu berdasarkan fakta, menghubungkan antar fakta, menempatkan pada hal baru, dan mendapat solusi dalam permasalahan.

Kamarudin (2016) menjelaskan bahwa HOTS menuntut peserta didik untuk mengevaluasi berbagai informasi secara kritis dengan menarik kesimpulan, dan membuat generalisasi. Peserta didik mampu berkomunikasi, memprediksi, menawarkan solusi, memecahkan masalah yang berhubungan dengan lingkungan sekitar, memeriksa dan mengungkapkan ide, serta membuat keputusan.

Nugroho (2018) menjelaskan bahwa HOTS adalah keterampilan pengetahuan yang mencakup pengambilan keputusan, pemecahan masalah, berpikir kreatif, dan berpikir positif serta negatif dari sesuatu. Widodo (2013) menjelaskan bahwa dengan HOTS peserta didik mampu membedakan ide dengan jelas, memberi argumen dengan baik, dapat memecahkan masalah, dapat merekonstruksi penjelasan, dapat berhipotesis dan memahami konsep yang lebih kompleks. Menurut Dinni (2018) tujuan utama HOTS adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menerima berbagai informasi .

Berdasarkan tujuan pembelajaran Nugroho (2018) memaparkan kategori HOTS yaitu HOTS sebagai transfer, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. HOTS sebagai transfer diartikan keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dikembangkan pada pengetahuan baru. HOTS sebagai transfer meliputi ketrampilan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). HOTS sebagai berpikir kritis diartikan kemampuan mengkritisi sesuatu dengan alasan yang logis sehingga peserta didik dapat mengemukakan argumentasi, berefleksi, dan membuat keputusan yang tepat (Saputra, 2016). HOTS sebagai pemecahan masalah mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah dengan menggunakan strategi yang non-otomatis sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah dengan lebih efektif jika memiliki kemampuan tersebut (Devi, 2011).

Krathwohl (2002) menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki indikator pengukuran mencakup kemampuan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Indikator menganalisis menurut Taksonomi Bloom meliputi penguraian materi menjadi bagian penyusun dengan mengaitkan antara keterampilan mengorganisasi, membedakan, dan menghubungkan.

Indikator mengevaluasi meliputi kemampuan mengambil keputusan berdasarkan kriteria tertentu. Keterampilan memeriksa dan mengkritik termasuk dalam indikator mengevaluasi. Indikator mencipta meliputi penggunaan strategi baru melalui kesatuan berbagai informasi. Peserta didik belajar menghubungkan bagian untuk menciptakan hal baru yang terkait dan sesuai. Level kemampuan kreatif atau inovatif dievaluasi kapasitasnya dalam level mencipta (Nugroho, 2018).

Anderson & Krathwohl (2001) mengklasifikasi dimensi proses berpikir sesuai tabel 2.1

Tabel 2.1 Dimensi proses berpikir

Keterampilan	Indikator	Dimensi Proses Berpikir
HOTS	Mencipta (C6)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mencipta ide/gagasan sendiri ● Kata kerja: desain, mengembangkan, mengonstruksi, kreasi, merumuskan, menggabungkan,
	Mengevaluasi (C5)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengambil keputusan tentang kualitas suatu informasi ● Kata kerja: evaluasi, memilih, menilai, menyanggah, menduga, mendukung, memprediksi, memutuskan,

Keterampilan	Indikator	Dimensi Proses Berpikir
HOTS	Menganalisis (C4)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengspesifikasi aspek-aspek/ elemen ● Kata kerja: mengurai, membandingkan, mengkritisi, memeriksa, menguji.
LOTS	Mengaplikasi (C3)	<ul style="list-style-type: none"> ● Menggunakan informasi pada domain berbeda ● Kata kerja: menggunakan, mengilustrasikan, mengoperasikan, mendemonstrasikan,
	Memahami (C2)	<ul style="list-style-type: none"> ● Menjelaskan ide/konsep ● Kata kerja: Menjelaskan, menerima, melaporkan, mengklasifikasi.
	Mengingat (C1)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengingat kembali konsep, fakta, dan prosedur ● Kata kerja: mengingat, mendata, menung, meniru.

Kebermanfaatan soal HOTS ketika digunakan dalam pengevaluasian hasil belajar:

- a. Mengembangkan kompetensi peserta didik untuk mendukung abad ke 21

- b. Membiasakan dalam menyelesaikan suatu tugas melalui proses berpikir yang mengedepankan analisis, evaluasi dan mencipta.
- c. Meningkatkan dorongan belajar peserta didik
- d. Meningkatkan kualitas dan akuntabilitas penilaian hasil belajar

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Sadiman (2011:6), kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti “perantara” atau “pengantar”. Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran (Arsyad, 2011).

Menurut Wartono (2003:71) media merupakan alat yang dapat digunakan untuk berkomunikasi melalui interaksi belajar mengajar. Media dapat berupa orang, benda, atau peristiwa yang mengatur kondisi tertentu bagi peserta didik sehingga memungkinkan untuk mempelajari keterampilan, pengetahuan, maupun sikap tertentu.

Arsyad (2011) mendefinisikan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar untuk menyampaikan pesan atau informasi sehingga membangkitkan perhatian dan minat peserta didik dalam belajar. Pengertian ini secara tegas menyatakan bahwa pencapaian hasil belajar dipengaruhi oleh peran media dalam pembelajaran.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran media visual menurut Arsyad (2011) sebagai berikut :

1) Fungsi Atensi

Fungsi atensi media visual yaitu mengarahkan dan menarik perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran dalam kaitannya dengan makna visual yang ditampilkan atau penggunaannya yang menyertai teks materi pelajaran (Hamid, 2012). Peserta didik dapat lebih memperhatikan pelajaran jika menggunakan media visual. Sehingga kemungkinan untuk mengingat dan memperoleh materi pelajaran. Melalui daya tarik gambar, peserta didik dapat menerima kejelasan dan keruntutan pesan yang jelas dan teratur. Efek khusus berpotensi membangkitkan minat yang

dapat ditimbulkan berupa keingintahuan peserta didik melalui visualisasi dan analisis.

2) Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif media visual sebagai fasilitas dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Peserta didik ketika menggunakan media dapat memahami dan menyerap informasi yang tersaji dalam gambar dalam pembelajaran.

3) Fungsi Afeksi

Fungsi afeksi media visual dapat ditunjukkan dari tingkat perasaan peserta didik ketika belajar dengan teks bergambar. Sikap dan perasaan peserta didik dapat dipicu oleh gambar atau lambang visual lainnya.

4) Fungsi Kompensatoris

Fungsi kompensatoris media pembelajaran yaitu mengatur informasi pada teks untuk membantu memfasilitasi peserta didik yang mempunyai hambatan dalam belajar dengan memvisualisasikan pada gambar. Penyajian teks atau verbal digunakan untuk mengakomodasi peserta didik yang lemah dan lambat menerima dan memahami materi pelajaran.

Arsyad (2011) menjelaskan dampak positif penggunaan media pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran lebih saling aktif. Kandungan media berupa teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis menggugah partisipasi peserta didik, umpan balik dan penguatan. Mayoritas media hanya memerlukan waktu singkat untuk menyampaikan materi pelajaran sehingga waktu pembelajaran lebih efisien.
- 2) Pembelajaran dapat disampaikan dengan konsisten. Pesan yang sama dapat dilihat atau didengar peserta didik melalui berbagai media. Walaupun guru berbeda dalam menginterpretasikan isi pelajaran dengan penggunaan media sehingga ragam tafsiran dapat dikurangi dan peserta didik dapat menerima informasi yang sama.
- 3) Kualitas hasil belajar dapat meningkat apabila kata dan gambar dalam media pembelajaran mampu mengkomunikasikan dengan baik, jelas, dan spesifik.
- 4) Optimisme peserta didik terhadap apa yang dipelajari dalam proses belajar dapat diingatkan.
- 5) Pembelajaran dapat disampaikan kapan dan dimana diinginkan atau dibutuhkan terutama jika media pembelajaran dirancang dengan fleksibilitas maupun penggunaan secara individu.

6) Peran guru dapat bergeser ke arah yang lebih baik. Guru tidak perlu mengulangi penjelasan terkait isi pelajaran sehingga dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lainnya dalam proses belajar mengajar, seperti melayani sebagai konsultan atau penasihat bagi peserta didik.

Sebagaimana yang tercantum dalam Al Qur'an QS Al Baqarah ayat 31 dan 32 yang berarti:

“Dan dia ajarkan kepada adam nama-nama (benda) semuanya, kemudian Dia perlihatkan kepada malaikat seraya berkata “Sebutkan kepada-Ku nama semua (benda) ini, jika kamu yang benar” (31). Mereka menjawab “maha suci Engkau tidak ada yang kami ketahui selain yang telah Engkau ajarkan kepada kami. Sungguh Engkaulah yang Maha Mengetahui, Maha Bijaksana. (32) “

Ayat tersebut menunjukkan suatu ilmu itu akan membawa pemahaman dan kebermanfaatan kepada yang mau belajar. Selama manusia tetap menyadari kekurangan ilmu pengetahuannya, tentu tidak akan menjadi sombong dan justru terus menambah wawasannya lewat pengetahuan dan media yang digunakan.

Berfungsinya suatu media dalam proses belajar mengajar mengidentifikasi bahwa media

tersebut memiliki manfaat. Rusman (2017) mengungkapkan ada beberapa manfaat media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran, diantaranya adalah:

- 1) Pembelajaran akan menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Materi pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para peserta didik dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
- 3) Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.
- 4) peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengar uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan.

Sudjana dan Rivai (2010), mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar peserta didik yaitu:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para peserta didik dan memungkinkannya menguasai tujuan pembelajaran akan lebih baik.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apabila guru mengajar setiap pembelajaran.
- 4) Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan pembelajaran sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

c. Pemilihan Media

Pemilihan media dapat dilakukan dengan menitikberatkan kondisi peserta didik dan prinsip-prinsip psikologi, adapun kriteria tersebut yaitu (Kustandi & Bambang, 2011: 85-86):

- 1) Motivasi, harus ada kebutuhan, minat atau keinginan untuk belajar dari pihak peserta didik sebelum meminta perhatiannya untuk mengerjakan tugas atau latihan.
- 2) Perbedaan individual, peserta didik belajar dengan cara dan tingkatan kecepatan yang berbeda-beda.

Faktor-faktor seperti: kemampuan inteligensi, tingkat pendidikan, kepribadian, dan gaya belajar yang memengaruhi kemampuan dan kesepian peserta didik untuk belajar.

- 3) Tujuan pembelajaran, jika peserta didik diberitahukan apa yang diharapkan mereka pelajari melalui media pembelajaran itu, kesempatan untuk berhasil dalam pembelajaran semakin besar.
- 4) Organisasi sel, pembelajaran akan lebih mudah jika isi dan prosedur ketrampilan fisik yang akan dipelajari diatur dan diorganisasikan ke dalam urutan-urutan yang bermakna.
- 5) Persiapan sebelum belajar, peserta didik sebaiknya telah menguasai secara baik pelajaran dasar atau memiliki pengalaman yang diperlukan secara mendalam yang mungkin merupakan prasyarat untuk penggunaan media dengan sukses.
- 6) Emosi, pelajaran yang melibatkan emosi dan perasaan pribadi sangat berpengaruh dan tersimpan dalam pikiran.
- 7) Partisipasi, pembelajaran akan berlangsung dengan baik, jika seorang peserta didik belajar mandiri untuk mencari dan menggali, tidak sekadar menerima informasi tersebut.

- 8) Umpan balik, hasil belajar dapat meningkat apabila terdapat kemajuan dalam belajar.
- 9) Penguatan, apabila peserta didik berhasil belajar dan tetap didorong untuk terus belajar.
- 10) Latihan dan pengulangan, sesuatu hal baru jarang sekali dapat dipelajari secara efektif hanya dengan sekali jalan. Sesuatu keterampilan atau pengetahuan dapat menjadi bagian dari kompetensi atau kecakapan intelektual seseorang jika pengetahuan atau keterampilan tersebut diulang dan dilatih dalam berbagai konteks.
- 11) Penerapan, hasil pembelajaran yang diinginkan untuk meningkatkan kemampuan seseorang dalam menerapkan atau mentransfer hasil belajar pada masalah atau situasi baru.

Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media sebagai berikut (Kustandi & Bambang, 2011: 85-86):

- 1) Hambatan pengembangan dan pembelajaran yang meliputi: faktor dana, fasilitas, peralatan yang tersedia, waktu yang tersedia, dan sumber-sumber yang tersedia.
- 2) Persyaratan isi, tugas dan jenis pembelajaran. Isi pembelajaran bagian tugas yang ingin dilakukan

peserta didik, misal: menghafal, menerapkan ketrampilan, pengertian hubungan-hubungan, atau penalaran dan pemikiran tingkat tinggi. Setiap kategori pembelajaran memerlukan teknik dan media penyajian yang berbeda, serta menuntut perilaku yang berbeda.

- 3) Hambatan yang dialami peserta didik dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterampilan awal, seperti: membaca, menulis, mengetik dengan komputer, dan karakteristik lainnya.
- 4) Pertimbangan lainnya, seperti: tingkat kesenangan dan keefektifan.
- 5) Pemilihan media, sebaiknya mempertimbangkan, hal-hal berikut:
 - a) Kemampuan menyajikan stimulus yang tepat (visual dan atau audio).
 - b) Kemampuan mengakomodasi respons peserta didik yang tepat (tertulis, audio, dan atau kegiatan fisik).
 - c) Kemampuan mengakomodasi umpan balik.
 - d) Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian, stimulus, dan untuk latihan tes (sebaiknya latihan dan tes menggunakan

media yang sama). misalnya untuk tujuan belajar yang melibatkan penghafalan.

- 6) Media sekunder harus mendapat perhatian peserta didik karena dengan media yang beragam akan memberikan peluang bagi peserta didik untuk menghubungkan dan berinteraksi dengan media yang paling efektif, sesuai dengan kebutuhan mereka secara perorangan.

Pemilihan media bersumber dari konsep sebagai bagian dari sistem pembelajaran secara keseluruhan. Kriteria yang perlu diperhatikan dalam memilih media, yaitu (Kustandi & Bambang, 2011: 85-86):

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, media dipilih berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan secara umum, mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif.
- 2) Mendukung isi pelajaran yang bersifat fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Media yang berbeda, misalnya: film dan grafik, memerlukan simbol dan kode yang berbeda, karenanya memerlukan proses dan keterampilan mental yang berbeda untuk memahaminya.

- 3) Praktis, luwes, dan tahan lama. Jika tidak tersedia waktu, dana atau sumber daya lainnya untuk memproduksi, tidak perlu dipaksakan. Kriteria ini menuntut guru untuk memilih media yang mudah diperoleh, atau mudah dibuat sendiri oleh guru.
- 4) Guru terampil menggunakannya. Hal ini merupakan salah satu utama. Apapun media yang digunakan guru harus mampu mengelolanya dalam proses pembelajaran. Nilai dari manfaat sangat ditentukan oleh guru yang menggunakannya
- 5) Pengelompokan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu efektif digunakan oleh kelompok kecil atau perorangan. Ada media yang tepat untuk jenis kelompok kecil, kelompok sedang, dan kelompok besar
- 6) Mutu jenis, pengembangan visual baik gambar maupun fotografi harus memenuhi persyaratan teknis tertentu.

Menurut Susilana (2011), kriteria umum yang harus diperhatikan dalam pemilihan media yaitu pertama, kesesuaian antara media dengan tujuan yang ingin dicapai dalam suatu kegiatan pembelajaran. Kedua, kesesuaian antara media dengan materi, yaitu tingkat kedalaman bahan ajar

yang disampaikan kepada peserta didik pada kegiatan pembelajaran. Ketiga, kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, media haruslah familier dengan karakteristik peserta didik. Kesesuaian antara media dengan teori, teori yang diangkat dalam penelitian teruji validitasnya. Kelima, kesesuaian dengan gaya belajar peserta didik.

Menurut Mukminan untuk pengembangan media pembelajaran perlu diperhatikan prinsip VISUALES, yang dapat digambarkan sebagai singkatan dari kata:

- 1) *Visible* : mudah dilihat
- 2) *Intersting*: menarik
- 3) *Simple* : Sederhana
- 4) *Useful* : Isinya berguna/bermanfaat
- 5) *Accurate* : Benar (dapat dipertanggungjawabkan)
- 6) *Legatimate*: Masuk akal/sah
- 7) *Structured* : Terstruktur/ tersusun dengan baik

Menurut rivai (2009) mengungkapkan ada beberapa indikator yang digunakan untuk mengukur penggunaan media pembelajaran yang baik yaitu:

- 1) Relevansi

Relevansi atau kesesuaian memiliki arti bahwa media pembelajaran tersebut memiliki

kesesuaian dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik

2) Kemampuan Guru

Kemampuan guru terbantu dengan adanya media pembelajaran yang digunakan dan lebih mudah dalam penyampaian materi.

3) Kemampuan Pengguna

Kemampuan pengguna memiliki arti bahwa media pembelajaran tersebut mudah penggunaannya.

4) Ketersediaan

Ketersediaan memiliki arti sarana prasarana yang dimiliki sekolah tersebut mendukung.

5) Kebermanfaatan

Kemanfaatan memiliki arti media pembelajaran harus memiliki nilai guna, mengandung manfaat dalam memahami bagi peserta didik.

d. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Beberapa jenis media yang lazim dipakai dalam kegiatan belajar mengajar khususnya di Indonesia, antara lain:

1) Media Audio

Berbeda dengan media grafis. Media audio adalah media yang hanya dapat didengar. Ada beberapa jenis media yang dapat kita kelompokkan dalam media audio, antara lain radio, alat perekam pita *magnetic*, dan piringan hitam.

2) Media Visual

Media berbasis visual memegang peranan sangat penting dalam proses belajar. Media visual dapat memperlancar pemahaman (misalnya melalui elaborasi struktur dan organisasi) dan memperkuat ingatan. Visual dapat pula menumbuhkan minat peserta didik dan dapat memberikan hubungan antara isi materi pelajaran dengan dunia nyata. Agar menjadi efektif, visual sebaliknya ditempatkan pada konteks yang bermakna dan peserta didik harus berinteraksi dengan visual (*image*) itu meyakinkan terjadinya proses informasi. Bentuk visual contohnya seperti: gambar, lukisan, atau foto yang menunjukkan bagaimana tampaknya suatu benda.

3) Media Audio-Visual

Media audio dan visual merupakan media pembelajaran yang murah dan terjangkau. Sekali kita membeli tape dan peralatan seperti tape

recorder, hampir tidak diperlukan biaya tambahan karena tape dapat dihapus setelah digunakan dan pesan baru dapat direkam kembali. Media audio visual gerak contohnya televisi, video tape, film dan media audio pada umumnya seperti kaset program, piringan dan sebagainya. Selain itu, tersedia pula materi audio yang dapat digunakan dan dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik.

e. Game Edukasi

Menurut Hurd dan Jenuings, *game* edukasi adalah *game* yang khusus dirancang untuk mengajarkan pengguna terkait pembelajaran tertentu, pengembangan konsep, pemahaman dan membimbing dalam melatih kemampuan, serta memotivasi untuk memainkannya.

Menurut Hurd dan Jenuings, perancangan *game* edukasi yang baik haruslah memenuhi kriteria dari *game* edukasi itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah *game*, yaitu:

1) Nilai Keseluruhan (*Overall Value*)

Nilai keseluruhan dari suatu *game* terpusat pada desain dan panjang durasi *game*. Aplikasi ini dibangun dengan desain yang menarik dan interaktif. Untuk menentukan

panjang durasi dapat dibatasi agar tidak terlalu lama.

2) Mudah Digunakan (*Usability*)

Mudah digunakan adalah poin penting bagi game. Didesain agar mudah dibawa, disimpan, dipindahkan serta di mainkan.

3) Keakuratan (*Accuracy*)

Keakuratan diartikan sebagai kesuksesan model/gambaran sebuah *game* dapat dituangkan ke dalam percobaan/ pengaplikasian.

4) Kesesuaian (*Appropriateness*)

Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain *game* dapat diadaptasikan terhadap keperluan pengguna dengan baik. Sehingga pengguna dapat terbantu pemahaman dalam menggunakan media *game* yang di kembangkan.

5) Relevan (*Relevance*)

Relevan artinya dapat mengaplikasikan isi *game* ke target pengguna. Agar dapat relevan maka sistem harus membimbing pengguna untuk pencapaian tujuan pembelajaran.

6) Objektivitas (*Objectives*)

Objektivitas merupakan bagian dari usaha untuk mempelajari hasil dari permainan tujuannya agar pengguna tau kriteria dari

kesuksesan atau kegagalan didalam *game* yang dibuat.

7) Umpan Balik (*Feedback*)

Umpan balik perlu disediakan untuk membantu pemahaman pengguna dalam permainan yang mana pada saat dimainkan item yang ada dapat membantu dan sesuai.

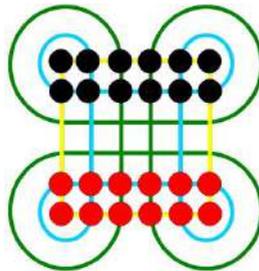
Sejauh ini *game* yang beredar di masyarakat hanya dimainkan untuk mengisi waktu luang, menyalurkan hobi, dan menyegarkan pikiran (Syah, 2005) sedangkan *game* yang digunakan sebagai media pembelajaran sangat minim digunakan karena desain dan isi masih membosankan serta guru belum dapat mengembangkan *game* sebagai media pembelajaran. Jadi dapat disimpulkan dari banyaknya kelebihan *game* jika diterapkan dalam pembelajaran maka *game* dapat menjadi sumber inspirasi dalam merancang media pembelajaran.

3. Permainan Surakarta

Surakarta adalah permainan strategi asal Indonesia yang dimainkan dua pemain, sebutan ini bermula dari sebuah kota tua bernama Surakarta di Jawa Tengah. Permainan ini pertama kali dibukukan di Perancis pada tahun 1970 dengan nama "Surakarta".

Permainan ini disebut “Roundabouts” oleh Sid Sackson dalam buku berjudul *The Book of Classic Board Games*.

Permainan ini mirip dengan catur, tapi memakai 12 pion dalam bentuk batu atau kerang. Namun pion tersebut dapat memakan musuhnya dengan cara memutar. Gerakan pion sama dengan raja dalam permainan catur. Pion hanya dapat digerakkan satu langkah ke segala arah. Pergerakan tersebut bisa maju, mundur, kiri, kanan dan bahkan menyeberang. Permainan ini pada umumnya dapat dimainkan oleh dua pemain. Pemain yang kalah pada permainan ini adalah yang telah kehilangan pion secara keseluruhan. Permainan Surakarta secara umum seperti tampak pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Permainan surakarta dari wikipedia

Permainan surakarta dimainkan diatas papan khusus berukuran 6x6 titik yang dihubungkan secara ortogonal membentuk kisi-kisi. Selain itu, delapan loop

lebih lanjut memanjang dari papan. Titik-titik kedua di setiap sudut dihubungkan oleh lingkaran tiga perempat dan titik-titik ketiga dari setiap sudut dihubungkan oleh lingkaran tiga perempat yang lebih besar secara konsentris diluar yang pertama.

4. Fluida Statis

a. Fluida

Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Fluida menyesuaikan diri dengan bentuk wadah apapun dimana kita menempatkannya. Fluida bersifat demikian karena tidak dapat menahan gaya yang bersinggungan dengan permukaannya (Halliday, 2010). wujud benda yang termasuk fluida adalah zat cairan dan gas. Benda-benda ini tidak mempertahankan bentuk yang tetap dan memiliki kemampuan untuk mengalir (*flow*) (Giancoli. 2014).

Fluida terbagi menjadi dua, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis merupakan fluida yang diam atau keadaan tidak bergerak contohnya minyak dalam wadah yang terlihat pada gambar 2.2. Sedangkan fluida dinamis merupakan fluida dalam fase bergerak contohnya aliran air sungai dan aliran udara (Abdullah, 2016).



Gambar 2.2 Minyak dalam wadah dari indozone.id

b. Massa Jenis

Halliday (2010) menjelaskan densitas (massa jenis) pada titik manapun dalam fluida adalah batas dari rasio tersebut seiring dengan semakin mengecilnya volume elemen V pada titik tersebut. Sebagaimana terilustrasikan pada gambar 2.3 yang memperlihatkan perbedaan densitas antara cairan minyak dan air membuat keduanya memiliki kedudukan yang terpisah.



Gambar 2.3 Minyak dan air dari indozone.id

Densitas adalah besaran skalar. Konsep densitas dapat dituliskan seperti persamaan 2.1. Simbol ρ merupakan massa jenis (kg/m^3), m adalah

massa zat (kg) dan V volume zat (m^3) (Giancoli. 2014).

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

c. Tekanan Fluida

Tekanan dalam ilmu fisika adalah gaya F yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang persatuan luas A bidang tersebut (Abdullah, 2016). Rumus dari tekanan dapat dituliskan seperti persamaan 2.2.

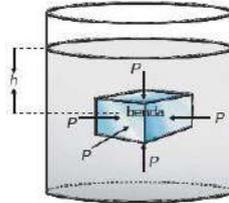
$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

F dipahami sebagai magnitudo gaya yang bekerja pada arah tegak lurus terhadap bidang seluas A . Tekanan adalah besaran skalar karena hanya memiliki magnitudo. Satuan SI untuk tekanan adalah N/m^2 . satuan ini memiliki nama resmi pascal (Pa) (Giancoli. 2014).

d. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan pada zat cair yang diam pada suatu kedalaman tertentu. Tekanan hidrostatik disebabkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tinjau. Makin dalam posisi benda maka makin tebal zat cair di atas benda tersebut yang harus ditahan sehingga makin besar tekanan yang dirasakan benda (Abdullah, 2016).

Tekanan hidrostatik benda dalam fluida diilustrasikan sesuai gambar 2.4 dengan gaya berat cairan yang bekerja pada bidang seluas A sesuai persamaan 2.3.



Gambar 2.4 Tekanan hidrostatik dari isplbwiki.net

$$F = mg = (\rho V)g = \rho Ag h \quad (2.3)$$

Tekanan cairan yang diberikan terhadap kedalaman h (m) timbul akibat berat lapisan-lapisan cairan di atas titik tersebut dengan ρ (kg/m^3) merupakan densitas cairan dan g (m/s^2) sebagai gravitasi percepatan. Tekanan hidrostatik dapat dirumuskan sesuai persamaan 2.4.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ag h}{A} \quad (2.4)$$

$$P_h = \rho g h \quad (2.5)$$

Ketika permukaan zat cair sudah ada tekanan, maka tekanan total di dalam zat cair sama dengan jumlah tekanan di permukaan P_0 dan tekanan hidrostatik P_h . Zat cair terbuka selalu mendapat tekanan atmosfer di permukaannya (Giancoli. 2014).

Tekanan pada suatu titik dalam suatu fluida pada ekuilibrium statis bergantung pada kedalaman pada titik tersebut (Halliday, 2010). Tekanan total dalam fluida sesuai persamaan 2.6.

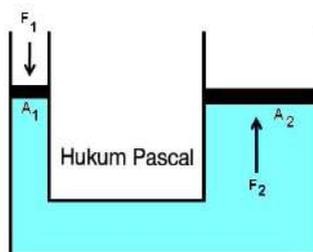
Tekanan total dalam fluida = tekanan atmosfer +
tekanan hidrostatik

$$P = P_0 + P_h \quad (2.6)$$

$$P = P_0 + \rho g h \quad (2.7)$$

e. Hukum Pascal

Hukum pascal menunjukkan tekanan eksternal diberikan kepada suatu fluida yang berada di dalam suatu wadah. Tekanan tiap titik di dalam fluida itu akan bertambah sebesar jumlah tekanan eksternal tersebut (Giancoli, 2014). Sejumlah peralatan praktis bekerja dengan memanfaatkan hukum pascal contohnya adalah dongkrak hidrolik yang diilustrasikan gambar 2.5.



Gambar 2.5 Hukum pascal dari mapel.id

Gaya *input* F_1 yang kecil digunakan untuk mengerahkan gaya *output* F_2 yang jauh lebih besar dengan cara membuat luas bidang kerja piston *output* A_2 lebih besar daripada luas bidang input A_1 . Menurut hukum pascal gaya *input* eksternal akan menaikkan tekanan secara seragam diseluruh bagian fluida. Konsep hukum pascal dapat dituliskan sesuai persamaan 2.8 (Giancoli, 2014).

$$P_1 = P_2 \leftrightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \leftrightarrow F_1 = \frac{A_2}{A_1} F_2 \quad (2.8)$$

Keuntungan dari hukum pascal, benda yang berat dapat digerakkan dengan gaya yang tidak terlalu besar (Halliday, 2010). Apabila kedua penghisap berbentuk silinder dengan diameter penghisap 1 adalah d_1 dan penghisap 2 adalah d_2 , maka berlaku persamaan 2.9.

$$F_1 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 F_2 \quad (2.9)$$

f. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan "Setiap benda di dalam fluida baik sebagian atau seluruhnya akan mendapat gaya apung ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut"(Giancoli, 2014).

Apabila berat benda di udara W , berat benda di dalam fluida cair W' , maka gaya angkat maksimum (F_a) dirumuskan pada persamaan 2.10.

$$F_a = W - W' \quad (2.10)$$

$$F_a = \rho_f g A \Delta h \quad (2.11)$$

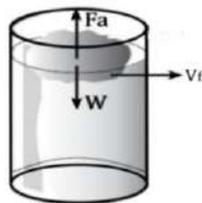
$$F_a = \rho_f V_b g \quad (2.12)$$

W' sebagai berat semu, sehingga $F_a = m_f g =$ berat fluida yang dipindahkan (N).

Berdasarkan keadaan benda di dalam zat cair, hukum Archimedes dapat diterapkan dalam tiga keadaan :

1) Mengapung

Benda terapung jika berat benda lebih kecil daripada gaya angkat maksimum (Abdullah, 2016). Keadaan mengapung diilustrasikan gambar 2.6 dan dirumuskan pada persamaan 2.13.



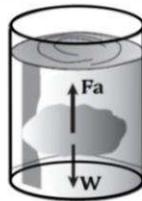
Gambar 2.6 Benda mengapung dalam cairan dari fisikazone.com

$$mg < \rho_f V_b g \quad (2.13)$$

$$m < \rho_f V_b \quad (2.14)$$

2) Melayang

Benda melayang jika berat benda sama dengan gaya angkat maksimum (Abdullah, 2016). Ilustrasi keadaan benda melayang terlihat pada gambar 2.7 dan dirumuskan pada persamaan 2.15.



Gambar 2.7 Benda melayang dalam cairan dari fisikazone.com

$$mg = \rho_f V_b g \quad (2.15)$$

$$m = \rho_f V_b \quad (2.16)$$

3) Tenggelam

Benda tenggelam jika berat benda lebih besar daripada gaya angkat maksimum (Abdullah, 2016). Berlaku sesuai persamaan 2.17 dengan diilustrasikan gambar 2.8.



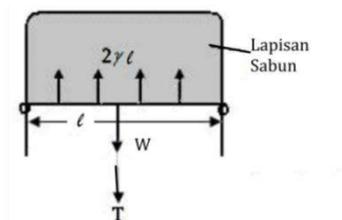
Gambar 2.8 Benda tenggelam dalam cairan dari fisikazone.com

$$mg > \rho_f V_b g \quad (2.17)$$

$$m > \rho_f V_b \quad (2.18)$$

g. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan adalah kecenderungan permukaan suatu fluida untuk meregang sehingga permukaannya seperti tertutup oleh lapisan elastis (Halliday, 2010). Melalui gambar 2.9 terilustrasikan adanya lapisan dalam fluida dengan gaya tegang permukaan F , W gaya berat dengan gaya tarik ke bawah T . Total F dirumuskan pada persamaan 2.19.



Gambar 2.9 Tegangan permukaan dari gurumuda.net

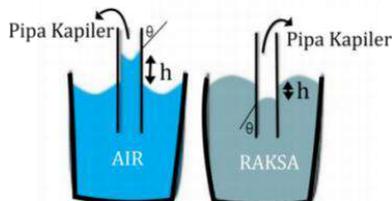
$$F = W + T \quad (2.19)$$

Permukaan fluida mirip dengan membranyang direntangkan, sehingga permukaan fluida terlihat menarik benda pada tepinya dengan gaya yang sejajar permukaan (Abdullah, 2016). Tegangan permukaan γ (N/m) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dengan panjang permukaan (d) sesuai persamaan 2.20.

$$\gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{2l} \quad (2.20)$$

h. Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan fluida di dalam pipa kapiler (pipa sempit). Gejala kapilaritas dapat dilihat pada gambar 2.10 yang terjadi pada air dan raksa yang menunjukkan perbedaan ketinggian pada pipa kapiler diantara keduanya.



Gambar 2.10 Kapilaritas dari fisika.hapi.hapidev.com

Gambar meniskus cekung yang ditunjukkan air yang berada pada pipa kapiler karena air memiliki gaya adhesi yang lebih besar dibandingkan dengan kohesinya. Sebaliknya meniskus cembung yang terjadi pada raksa dalam pipa kapiler karena raksa memiliki gaya kohesi lebih besar dibanding gaya adhesi. Meniskus cekung sudutnya antara 0° - 90° dan meniskus cembung antara 90° - 180° .

Kenaikan atau penurunan fluida h (m) dengan r jari-jari pipa kapiler dan θ sudut kontak. Kenaikan atau penurunan fluida dapat dirumuskan sesuai persamaan 2.21 (Giancoli, 2014).

$$\text{gaya ke atas} = \text{gaya fluida} \quad (2.21)$$

$$F_a = W \quad (2.22)$$

$$F \cos \theta = \rho V g \quad (2.23)$$

$$\gamma l \cos \theta = \rho 2 \pi r^2 h g \quad (2.24)$$

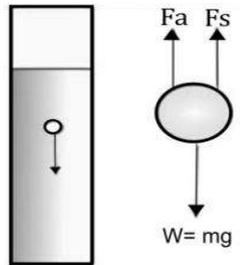
$$h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho g r} \quad (2.25)$$

i. Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Rumus viskositas dijelaskan dengan persamaan 2.26 dengan F gaya, A luas penampang, v kecepatan, η koefisien viskositas dan l jarak pisah.

$$F = \frac{\eta A v}{l} \quad (2.26)$$

Viskositas dari beragam fluida padat dinyatakan secara kuantitatif oleh koefisien viskositas η yang memiliki satuan SI $\text{N s} / \text{m}^2 = \text{Pa s}$ (Pascal detik) (Giancoli, 2014). Suatu benda dijatuhkan bebas dalam fluida kental, kecepatannya makin membesar sampai mencapai suatu kecepatan maksimum (terbesar) yang konstan. Kecepatan tersebut dinamakan kecepatan terminal. Sesuai gambar 2.11 dan dijabarkan dengan persamaan 2.27.



Gambar 2.11 Viskositas dari rpprastio.wordpress

$$\Sigma F = 0 \quad (2.27)$$

$$W - F_s - F_a = 0 \quad (2.28)$$

$$F_s = W - F_a \quad (2.29)$$

dengan $F_s = 6\pi \eta r v$, $W = \rho_b V_b g$ dan $F_a = \rho_f V_f g$

Sesuai persamaan 2.30 viskositas dipengaruhi oleh W gaya berat, F_s gaya stokes dan F_a gaya archimedes.

$$6\pi \eta r v = \rho_b V_b g - \rho_f V_f g \quad (2.30)$$

$$6\pi \eta r v = \rho_b \frac{4}{3} \pi r^3 g - \rho_f \frac{4}{3} \pi r^3 g \quad (2.31)$$

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{v} (\rho_b - \rho_f) \quad (2.32)$$

Kecepatan terminal (v_T) untuk benda berbentuk bola dinyatakan dengan persamaan 2.33.

$$v_T = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_b - \rho_f) \quad (2.33)$$

5. Subogas Berorientasi HOTS pada Materi Fluida

Permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS merupakan media pembelajaran berbasis visual yang dapat menumbuhkan minat belajar peserta didik dan perantara penghubung antara isi materi pelajaran dengan dunia nyata melalui soal dan materi yang diberikan. Bentuk media ini berupa visual permainan dengan unsur gambar materi soal yang menarik ditampilkan dengan orientasi HOTS.

Permainan ini dimodifikasi untuk dimainkan empat orang dalam kelas pembelajaran guna membantu belajar. Pada dasarnya cara bermain dalam permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS mirip dengan permainan surakarta pada umumnya, tapi terdapat kartu tambahan dalam

permainan yang akan membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Materi yang disampaikan dalam permainan ini akan berorientasi HOTS guna meningkatkan keterampilan tingkat tinggi peserta didik.

Indikator HOTS yang ada didalamnya pertama berupa menganalisis yang meliputi memecah materi menjadi bagian penyusun dan menentukan kaitannya. Level menganalisis terdiri atas keterampilan mengorganisasi, menghubungkan dan membedakan (Krathwohl, 2002). Dimensi proses berpikir menganalisis (C4) menuntut kemampuan peserta didik untuk menguraikan, mengspesifikasi aspek-aspek/ elemen, mengorganisir, menemukan makna tersirat dan membandingkan (Mukhtar, 2019); kedua mengevaluasi meliputi kemampuan menentukan keputusan berdasar kriteria tertentu. Level mengevaluasi terdiri keterampilan mengecek dan mengkritisi (Krathwohl, 2002). Dimensi proses berpikir mengevaluasi (C5) menuntut kemampuan peserta didik untuk mengkritik, menyusun hipotesis, menilai, memprediksi, menguji, menyalahkan atau membenarkan (Mukhtar, 2019).

Kelebihan dari media permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) berorientasi HOTS secara umum yaitu:

- a. Peserta didik belajar bersama karena konsep permainan yang berkelompok
- b. Peserta didik dapat belajar sambil bermain
- c. Menstimulus belajar karena dibantu dengan gambar dan kartu yang menarik dalam permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS.
- d. Permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS dapat membantu peserta didik belajar memecahkan masalah.
- e. Permainan dapat digunakan baik di kelas maupun luar kelas.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan digunakan untuk membandingkan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Beberapa hasil penelitian yang sudah ada dijadikan sebagai bahan rujukan di antaranya adalah:

1. Penelitian Peranti dkk (2019) dalam pengembangan media pembelajaran permainan mofin (monopoli fisika sains) pada peserta didik SMA kelas X materi fisika menggunakan model 4D. Analisa dari penelitian mendapatkan penilaian kelayakan produk dari ahli dan respons peserta didik. Hasil penelitian produk

menunjukkan aspek desain media memiliki kriteria yang baik (81%), aspek penyajian materi kriteria baik (74%), dan aspek kelayakan media memiliki kategori baik (88%). Perbedaan penelitian dengan SUBOGAS terletak pada permainan yang digunakan sebagai media pembelajaran berupa monopoli dan tidak digunakan untuk meningkatkan HOTS pada peserta didik.

2. Kursiasari (2020) melalui pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *board game* untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik SMA kelas X dengan model pengembangan ADDIE. Hasil validasi ahli terhadap media pembelajaran yang dilakukan melalui penilaian N-Gain menunjukkan hasil 0,58; 0,49; 0,65; 0,33; dengan kategori sedang sehingga disimpulkan media dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perbedaan penelitian ini dengan SUBOGAS terletak pada permainan yang digunakan serta tidak adanya orientasi HOTS.
3. Angga (2020) dalam penelitian alat permainan edukatif karambol berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) sebagai media pembelajaran IPA kelas IV Sekolah dasar menggunakan desain penelitian ADDIE mendapat penilaian kevalidan, kepraktisan serta efektifitas. Pengembangan penggunaan permainan ini efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil penilaian

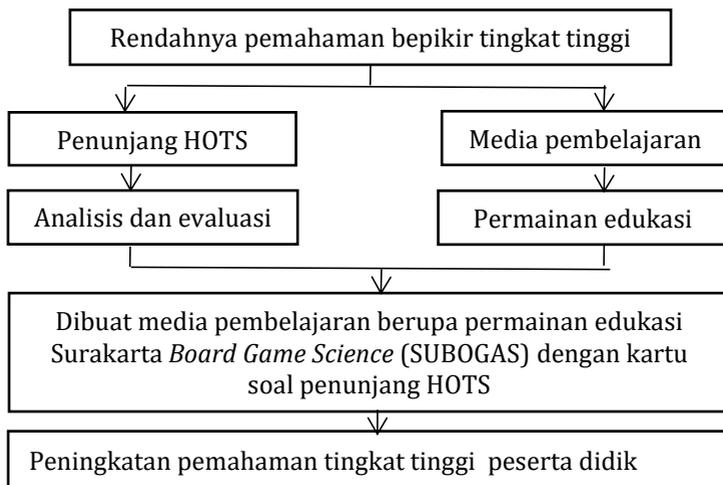
respons guru mencapai tingkat kepraktisan 94% dan respons peserta didik mencapai tingkat kepraktisan 97% dengan kategori “Sangat Baik”. Perbedaan penelitian terletak pada subjek penelitian SUBOGAS menggunakan peserta didik kelas XI dengan pembelajaran fisika fluida statis dan media yang digunakan berupa permainan surakarta yang dikembangkan melalui model 4D.

4. Khasanah (2019) dalam pengembangan media pembelajaran fisika berupa permainan catur termodifikasi pada pokok bahasan fluida statis menggunakan model borg & gall melihat kelayakan serta kepraktisan dari produk. Berdasarkan penilaian ahli dikreterikan sangat layak dengan persentase validasi ahli materi 89% dan ahli media 87%. Guru dan peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan media dengan hasil uji telaah pakar 93%, uji kelompok kecil 79%, dan uji lapangan 84%. Uji yang dilakukan pada penilaian ini berbeda dengan pengembangan SUBOGAS karena tidak sampai ke tahap efektivitas. Perbedaan lainnya terletak pada media yang digunakan serta basis HOTS dan model penelitian yang dipakai.

C. Kerangka Berpikir

Pemahaman berpikir tingkat tinggi pada peserta didik rendah sehingga diperlukan penunjang HOTS dalam

pembelajaran yang membantu peningkatan indikator menganalisis dan mengevaluasi. Lewat media pembelajaran yang tepat dapat membantu peningkatan minat dan pemahaman belajar peserta didik. Adanya media pembelajaran berbasis HOTS sekaligus dapat membantu meningkat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Media yang digunakan seperti halnya permainan edukasi Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS. Berdasarkan rumusan masalah dapat disajikan kerangka berpikir seperti Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Skema alur kerangka berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah permainan edukasi Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai

media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA yang dikembangkan teruji valid dan praktis digunakan?

2. Apakah adanya peningkatan HOTS peserta didik setelah penggunaan permainan edukasi Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA ?

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

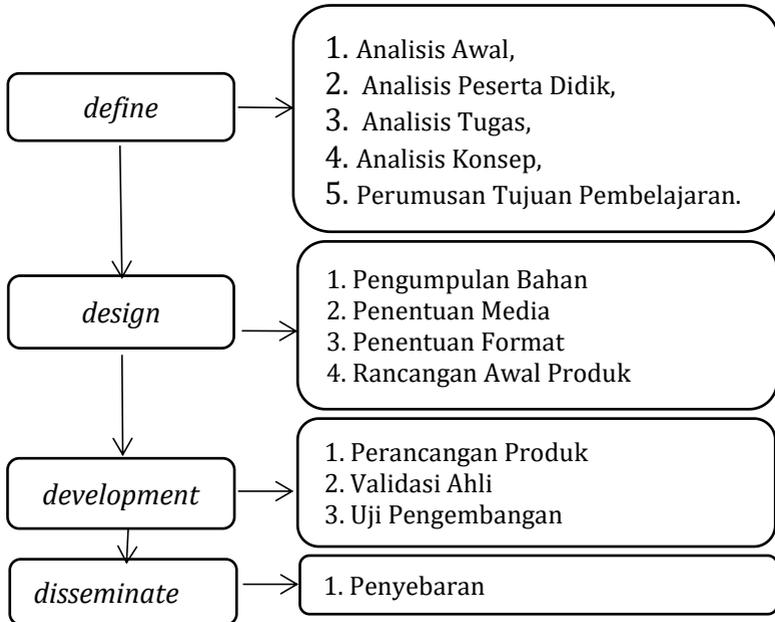
A. Model Pengembangan

Research and Development (R&D) atau disebut dengan penelitian pengembangan merupakan metode penelitian membantu menghasilkan produk yang lebih efektif dari sebelumnya. Sugiyono (2019) mengungkapkan hasil produk yang telah ada dapat diperbaharui agar menjadi lebih mudah digunakan atau dijadikan inspirasi desain untuk merancang produk baru .

Menurut Thiagarajan (1976) model yang digunakan dalam penelitian pengembangan adalah 4D yang terdiri atas tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*). Model 4D disesuaikan dengan 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Trianto, 2010). Model pengembangan yang digunakan untuk dilakukan untuk menghasilkan media yang teruji validitas, respons kepraktisan dan peningkatan HOTS pada peserta didik dalam pembelajaran.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan penelitian menggunakan model 4D nampak seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur pengembangan

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap analisis kebutuhan biasanya disebut sebagai tahap pendefinisian. Tahapan yang dilakukan dengan analisis pengembangan dan juga model penelitian. Pengembangan produk yang dilakukan memerlukan berbagai ketentuan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Triagarajan (1976) menemukan bahwa tahap pendefinisian memiliki lima kegiatan berupa analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan

pembelajaran. Kegiatan dan penjabaran dalam tahap pendefinisian yang dilakukan berupa;

a. Analisis Awal

Kesulitan mendasar dalam pembelajaran fisika menjadi dasar analisis awal. Diagnosa awal dilakukan dengan menelusuri permasalahan yang ditemukan untuk menentukan seberapa efektif pembelajaran tersebut. Analisis ini memikirkan teori-teori belajar, kendala serta tuntutan masa depan (Thiagarajan, 1976). Hasil analisis digunakan untuk membantu menyusun media pembelajaran dan membantu pemecahan masalah dasar dengan memberikan gambaran yang realistis.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis ini dilakukan dengan memaparkan bagaimana karakter peserta didik yang perlu disesuaikan berdasarkan desain pengembangan pembelajaran. Angket yang diberikan kepada peserta didik pada analisis ini digunakan untuk memperoleh informasi terkait (1) pengalaman sebelumnya, (2) tingkat perkembangan dan kemampuan intelektual (3) perkembangan kognitif, (4) karakteristik peserta didik berdasarkan tema pembelajaran, isi dan format media pembelajaran dan (5) motivasi belajar. Analisis ini dilakukan dengan wawancara peserta didik.

c. Analisis Tugas

Tujuan analisis materi untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik. Analisis ini terdiri dari dua bagian, (1) Analisis kompetensi dasar dan standar kompetensi dengan tujuan untuk memilih bahan ajar yang sesuai, (2) pemeriksaan sumber belajar menentukan bahan ajar yang tepat berdasarkan sumbernya.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan melihat keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan tugas. Analisis yang digunakan meliputi seperangkat prosedur untuk menetapkan isi dalam proses pembelajaran (Thiagarajan, 1976). Materi pembelajaran diidentifikasi melalui tinjauan komprehensif dalam analisis ini. Analisis dilakukan terkait materi fluida statis.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran diterapkan dengan meringkas hasil dari analisis materi dan tugas untuk memastikan perilaku objek penelitian (Thiagarajan, 1976).

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan membentuk rancangan perangkat pembelajaran. Rancangan yang

telah disusun disebut draf awal yang memiliki tahapan penyusunan meliputi:

a. Pengumpulan Bahan

Tahapan ini dilakukan dengan pengumpulan bahan yang digunakan dalam mengembangkan permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS khususnya pada materi fluida statis. Bahan yang diperlukan berupa materi dan pendukung terkait lainnya.

b. Penentuan Media

Tahapan penentuan media dilakukan dengan menyesuaikan analisis yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Pemilihan media yang digunakan untuk berupa permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS yang berbentuk hardproduct.

c. Penentuan Format

Proses penentuan format dengan memilih media pembelajaran yang sesuai dengan apa yang peserta didik butuhkan pada tahap pendefinisian. Format yang dipilih menjadi dasar utama dalam proses penyajian media pembelajaran. Format yang ditentukan berupa strategi pembelajaran, desain isi dan sumber belajar yang sesuai dengan model pembelajaran yang dipakai.

d. Rancangan Awal

Perancangan desain awal difokuskan sebagai tahapan yang menghasilkan desain media pembelajaran. Setiap fitur dari produk sudah di desain secara lengkap dan detail sesuai dengan fungsi maupun urutannya.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini dilakukan dengan validasi ahli dan uji pengembangan (Thiagarajan, 1974). Tujuan dari tahap pengembangan untuk menciptakan perangkat pembelajaran yang telah diperbaiki dengan disesuaikan masukkan validator ahli.

a. Perancangan media

Perancangan media difokuskan sebagai tahapan pembuatan media secara fisik. Tahapan ini media pembelajaran telah dievaluasi pembimbing dan siap untuk di validasi oleh ahli.

b. Validasi Ahli

Validasi ahli merupakan teknik menvalidasi atau menilai tingkat kelayakan rancangan produk. Rekomendasi yang diberikan digunakan untuk merevisi materi maupun media hasil rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Media pembelajaran yang telah dibuat akan dinilai oleh validator ahli sebanyak

dua orang yang memvalidasi materi dan media untuk melihat kelayakan suatu produk.

c. Uji Pengembangan

Proses pengujian produk yang telah disusun terhadap sasaran pengguna produk dilakukan sebagai bagian dari uji pengembangan. Respons atau tanggapan dari pengguna dijadikan sebagai bahan revisi sampai produk tersebut berhasil. Perbaikan dilakukan sehingga memperoleh hasil kepraktisan dan peningkatan HOTS. Uji coba pengembangan akan dilaksanakan pada satu kelas pembelajaran.

4. Tahap Penyebaran (*disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian yang dilakukan dengan cara penyebaran produk secara luas. Produk dapat dimanfaatkan dalam kelas pembelajaran lain.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk media pembelajaran diajukan untuk mengetahui validitas, respons pengguna serta peningkatan HOTS setelah penerapan media. Hasil produk media pembelajaran telah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dijukan pada validator ahli. Kemudian, media diujicobakan kepada peserta didik

kelas XI di MA NU 04 Al Ma'arif Boja. Langkah tahapan uji coba produk adalah sebagai berikut:

a. Uji Kevalidan oleh Validator Ahli

Tujuan dari tahapan uji validitas yaitu memastikan kelayakan pada media pembelajaran yang telah dibuat untuk di implementasikan. Hasil penilaian dari validator ahli yang relevan akan menjadi bahan untuk revisi produk. Evaluasi yang dilakukan bertujuan melihat kevalidan dan kelayakan media yang ditinjau dari mekanisme permainan, aspek pembelajaran, dan karakteristik umum. Validator ahli yang terlibat berupa ahli media dan ahli materi.

b. Uji Coba Peserta Didik

Tahapan ini dilakukan dengan menguji kemampuan HOTS peserta didik dengan menggunakan soal yang telah teruji kevalidannya. Uji ini juga melihat respons peserta didik terhadap produk. Tahapan uji produk dilakukan pada kelas yang telah mendapatkan materi. Hasil pengujian tersebut akan didapat besaran peningkatan HOTS setelah dianalisis.

2. Subjek Uji Coba

a. Subjek Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah sampel jenuh yaitu teknik

pengambilan sampel dimana seluruh kelas digunakan untuk pengujian. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA di MA NU 04 Al Ma'arif Boja. Kelas yang akan menguji coba instrumen kemampuan HOTS adalah XII MIPA dan pengujian produk secara keseluruhan XI MIPA.

b. Waktu Dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan di Februari 2023 di MA NU 04 Al Ma'arif Boja yang terletak di Jl Pemuda No 109 Getan Lor, Boja, Kecamatan Boja Kabupaten Kendal.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data pada penelitian pengembangan yang dilakukan terdiri dari:

a. Teknik Wawancara

Teknik wawancara dilakukan saat melakukan studi pendahuluan untuk menentukan permasalahan yang harus diteliti dan hal-hal terkait responden (Sugiyono, 2019). Responden yang digunakan adalah guru MA NU 04 Al Ma'arif Boja. Instrumen yang digunakan berupa lembar wawancara. Jumlah pertanyaan sebanyak 12 pertanyaan untuk guru dan 15 pertanyaan untuk peserta didik melalui wawancara terstruktur.

b. Teknik Angket

Teknik angket dilakukan dengan pengumpulan data melalui pemberian pertanyaan atau pernyataan secara tertulis untuk dijawab oleh responden. Pengumpulan data pada teknik angket berupa pernyataan pernyataan dengan menggunakan variabel yang bisa diukur (Sugiyono, 2016).

Penggunaan teknik angket bertujuan menganalisis seberapa baik produk yang diujikan. Angket yang digunakan diberikan kepada validator ahli dan peserta didik kelas XI MIPA yang telah menggunakan produk. Instrumen yang digunakan berupa lembar angket validasi dan lembar respons pengguna menggunakan skala likert. Angket yang digunakan untuk validator materi berjumlah 12 pertanyaan, validator media 10 pertanyaan dan angket respons kepraktisan berjumlah 12 pertanyaan.

Angket untuk validator ahli yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi sekaligus dimodifikasi dari Aryantari (2014) dan Akbar (2013) serta disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Aspek validasi ahli media, (a) tampilan media; (b) kriteria pemilihan media; (c) landasan penggunaan media; (d) efek bagi strategi pembelajaran (e) media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS.

Indikator validasi ahli materi, (a) kebenaran isi; (b) kebahasaan; (c) kelayakan penyajian; (d) HOTS pada permainan Surakarta *Board Game* Termodifikasi.

Indikator angket respons kepraktisan media oleh peserta didik dan guru dalam penelitian ini diadaptasi dan dimodifikasi dari indikator kepraktisan revita (2019). Indikator tersebut berupa, (a) kemudahan penggunaan media; (b) materi; (c) keterbacaan media; (d) penyajian media pembelajaran.

c. Teknik Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Metode tes adalah metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan menggunakan rentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain untuk mengukur pengetahuan, keterampilan dan sikap (Arikunto, 2006). Tes diberikan ke peserta didik setelah menerima pembelajaran fluida statis di kelas. Metode tes menggunakan soal pilihan ganda yang berjumlah 25 butir yang tervalidasi dan digunakan dalam pengambilan data peningkatan HOTS pada peserta didik. Hasil nilai yang digunakan dalam tes ini berupa *pretest* dan *posttest*.

4. Teknik Analisis Data

a. Analisis Instrumen Soal

1) Uji Validitas

Validasi soal dapat dilakukan dengan rumus korelasi biserial (r). rumus yang digunakan sesuai persamaan 3.1.

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab benar dari item yang dicari validitasnya

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah

Hasil perhitungan γ_{pbi} dikorelasikan dengan r_{tabel} untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal. Jika $\gamma_{pbi} > r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan valid, sebaliknya jika $\gamma_{pbi} \leq r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan tidak valid.

2) Uji reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen dianalisis guna melihat keajegan atau konsistensi instrumen. Hal itu

terlihat bila instrumen diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, tempat yang berbeda atau waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau *relative* sama (tidak berbeda secara signifikan) (Lestari, 2017). Uji reliabilitas instrumen menggunakan uji Alpha *Cronbach*. Menurut Sugiono (2017) uji *Alpha Cronbach* digunakan untuk instrumen dengan pilihan ganda atau dalam bentuk esai. Semakin tinggi *Alpha Cronbach*, maka akan semakin tinggi pula kekonsistenan dari suatu instrumen. Persamaan 3.2 dapat digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen .

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varian skor tiap item

σ_t^2 = varian total

Menurut Arikunto (2011) varian total dapat dicari dengan persamaan 3.3

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \quad (3.3)$$

σ_t^2 = varian total

N = jumlah peserta tes

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

Nugroho & Ruwanto (2017) menggolongkan nilai reliabilitas *Alpha Cronbach* sesuai tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi nilai reliabilitas *Alpha Cronbach*

Batasan	Kategori
$0,8 \leq \text{nilai Alpha} \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 \leq \text{nilai Alpha} < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq \text{nilai Alpha} < 0,6$	Cukup
$0,2 \leq \text{nilai Alpha} < 0,4$	Rendah
$0,0 \leq \text{nilai Alpha} < 0,2$	Sangat Rendah

(Nughroho & Ruwanto, 2017)

3) Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dilakukan dengan membedakan soal ke dalam kategori mudah, sedang, atau sulit. Bilangan yang menunjukkan tingkat kesukaran soal umumnya dikenal dengan indeks kesukaran (*difficulty indeks*). Besaran indeks kesukaran soal antara 0,00 sampai dengan 1,00. Menurut Departemen Pendidikan Nasional, (2007) tingkat kesukaran soal dapat dianalisis sesuai persamaan 3.4 .

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maxsimal}} \quad (3.4)$$

Dengan

$$mean = \frac{jumlah\ skor\ soal\ tertentu}{jumlah\ peserta\ tes} \quad (3.5)$$

Arikunto (2011) mengklasifikasi tingkat kesukaran soal sebagaimana tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi tingkat kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2011)

4) Uji Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda dilakukan dalam penentuan indeks diskriminasi atau kemampuan suatu soal untuk membedakan responden yang berkemampuan tinggi dengan responden yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2011).

Persamaan daya pembeda menurut Departemen Pendidikan Nasional (2007) dapat dilihat pada persamaan berikut 3.3.

$$DP = \frac{mean\ atas - mean\ bawah}{skor\ maksimal} \quad (3.6)$$

Kategori daya pembeda soal menurut Arifin (2012) dapat diamati pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori daya pembeda

Batasan	Kategori
$0,00 \leq DP < 0,20$	Dibuang
$0,20 \leq DP < 0,30$	Diperbaiki
$0,30 \leq DP < 0,40$	Diterima, tetapi perlu diperbaiki
$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Diterima

(Arifin, 2012)

b. Analisis Kelayakan

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan skala likert untuk mengukur jawaban dari ahli dengan dijabarkan menjadi indikator variabel. Angket dianalisis dan dibentuk persentase setelah proses validasi oleh validator ahli media dan ahli materi. Skala likert mempunyai kategori skor sesuai tabel 3.4.

Tabel 3.4 Skor skala likert

No	Skor	Keterangan
1	1	Sangat Tidak Layak
2	2	Tidak Layak
3	3	Layak
4	4	Sangat Layak

(Sugiyono, 2015)

Menurut Sugiyono (2015) persentase validasi ahli rata-rata setiap komponen dihitung menggunakan rumus persamaan 3.8.

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan :

P = perolehan persentase validator ahli

$\sum x$ = jumlah skor setiap kriteria yang dipilih

N = banyaknya skor ideal

Skor persentase disesuaikan kriteria kelayakan media dan materi sesuai tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria kelayakan media dan materi

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria
1.	$85,0 < P \leq 100$	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	$70,0 < P \leq 85,0$	Cukup valid, atau dapat digunakan dengan revisi
3.	$50,0 < P \leq 70,0$	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	$01,0 < P \leq 50,0$	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan.

(Akbar, 2016)

c. Analisis Data Angket Kepraktisan Media

Analisis ini menggunakan jawaban angket respons kepraktisan media oleh peserta didik dan

guru dengan menggunakan skala likert sebagaimana tabel 3.6 (Sugiyono, 2015).

Tabel 3.6 Skor skala likert

No	Skor	Keterangan
1	1	Sangat Baik
2	2	Baik
3	3	Tidak Baik
4	4	Sangat Tidak Baik

Persentase respons kepraktisan media oleh peserta didik rata-rata tiap komponen dihitung berdasarkan rumus persamaan 3.9 (Sugiyono, 2015).

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan :

P = perolehan persentase respons guru/peserta didik

$\sum x$ = jumlah skor setiap kriteria yang dipilih

N = banyaknya skor ideal

Kriteria hasil respons kepraktisan dalam pengembangan yang digunakan bisa dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil konversi persentase angket respons kepraktisan media oleh peserta didik dan guru

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria
1.	$85,0 < P \leq 100$	Sangat Baik

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria
2.	$70,0 < P \leq 85,0$	Baik
3.	$50,0 < P \leq 70,0$	Tidak Baik
4.	$01,0 < P \leq 50,0$	Sangat Tidak Baik

(Akbar, 2016)

d. Analisis Peningkatan HOTS Dan Pemahaman Konsep

1) Uji Normalitas

Uji normalitas melihat data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menganalisis hasil nilai *pretest* peserta didik dengan menggunakan uji liliefors. Menurut Sudjana, langkah-langkah dalam pengujian normalitas data dapat diperoleh dengan urutan penyelesaian berikut:

- a. Urutan nilai X_i diurutkan dari nilai terkecil ke terbesar.
- b. Pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan menggunakan rumus
$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$
 (\bar{X} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku)
- c. Tiap nilai baku dapat dicari nilai kritis z (z tabel) dengan menggunakan daftar distribusi normal baku. Dilanjutkan perhitungan peluang $F(z_i) = P(z \geq z_i)$ dengan ketentuan apabila z_i negatif, maka

$F(z_i) = 0,5 - z_{\text{tabel}}$, sedangkan apabila z_i positif, maka $F(z_i) = 0,5 + z_{\text{tabel}}$.

- d. Selanjutnya dihitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i , dengan ketentuan proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$,

$$S(z_i) = \frac{\text{banyak } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- e. Hitunglah selisih $F(z_i) - S(z_i)$ untuk kemudian ditentukan harga mutlaknya,
- f. Harga yang paling besar diambil diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga ini disebut sebagai L_{hitung} .

Bandingkan L_{hitung} dengan L_{tabel} menggunakan tabel nilai kritis uji liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ jika $L_{\text{hitung}} \leq L_{\text{tabel}}$ maka sampel berdistribusi normal. Bila $L_{\text{hitung}} > L_{\text{tabel}}$ maka sampel tidak berdistribusi normal.

2) Uji N-gain

Uji N-gain dilakukan untuk melihat peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep pada peserta didik yang telah menggunakan media SUBOGAS berorientasi HOTS dalam kelas pembelajaran. Acuan dalam analisis ini melihat nilai post test dan pretest hasil pengerjaan peserta

didik. Rumus N-gain sesuai persamaan 3.14 (Setyowati, 2014).

$$N - gain = \frac{post\ test - pre\ test}{skor\ maksimal - pre\ test} \quad (3.14)$$

Perolehan indeks gain disesuaikan pada kategori tingkat seperti tabel 3.8 .

Tabel 3.8 Tingkat perolehan indeks gain

Persentase	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake,1999)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil tahap pengembangan produk awal berupa media pembelajaran permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) yang telah dimodifikasi dengan basis HOTS didalamnya. Materi yang digunakan dalam media yaitu fluida statis. Produk dirancang sesuai hasil analisis kebutuhan peserta didik di kelas pembelajaran.

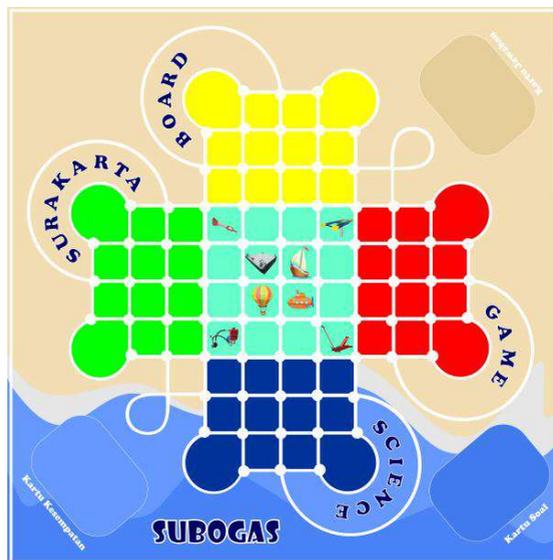
Desain SUBOGAS dimodifikasi dari permainan Surakarta *Board Game* dengan mempertimbangkan spesifikasi agar dapat digunakan pada kelompok pembelajaran dikelas. Penggunaan SUBOGAS didesain ulang dari permainan Surakarta *Board Game* yang pada umumnya dimainkan 2 orang menjadi 4 orang dengan tambahan lintasan dan adanya kartu pendukung penguat kemampuan HOTS untuk peserta didik. Selain itu, produk didesain dengan rancangan gambar yang lebih menarik dan sesuai dengan materi yang dibahas dalam permainan.

Desain yang dibuat semaksimal mungkin dalam memudahkan penggunaan dan penyimpanan. Komponen dari media pembelajaran permainan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) berbasis HOTS pada materi fluida statis yaitu berupa:

- a. Papan jumlah 1 buah
- b. Kardus utama 1 buah
- c. Kardus kartu jumlah masing masing 1 buah
- d. Kartu peraturan 1 buah
- e. Pion jumlah 32 buah
- f. Kartu soal jumlah 25
- g. Kartu jawaban jumlah 25
- h. Kartu kesempatan jumlah 25

Komponen media didesain menggunakan Ms Word dan Coreldraw. Tahapan pembuatan media sebagai berikut:

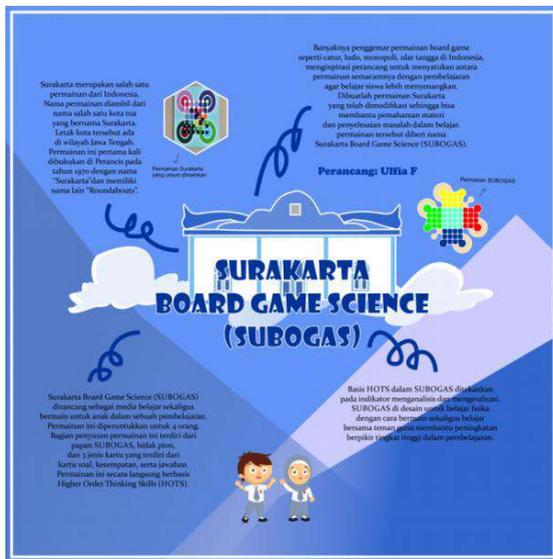
- a. Perancangan Desain Papan Permainan



Gambar 4.1 Papan SUBOGAS nampak depan

Desain papan permainan SUBOGAS mengalami perubahan dibandingkan permainan Surakarta *Board Game* pada umumnya. Pembuatan dan penambahan elemen perubahan pada desain papan SUBOGAS nampak seperti gambar 4.1 dengan rincian papan tampak depan sebagai berikut,

- 1) Membuat 4 area kekuasaan dengan kontras warna yang menarik dilengkapi jalur putar yang bervariasi dan titik putih sebagai tempat peletakan pion saat berjalan.
- 2) Memberi gambar terkait contoh penerapan fluida statis pada area tengah papan.
- 3) Membuat area peletakan kartu permainan berupa kartu soal, kartu jawaban dan kartu kesempatan pada tiap ujung papan yang disesuaikan dengan warna kartu.
- 4) Jalur lintas untuk putaran divariasikan dengan lintasan lingkaran besar dan kecil agar dapat menjangkau di semua petak kekuasaan lawan.
- 5) Judul nama media dicetak lebih besar agar terlihat dan jelas.
- 6) *Background* papan tampak depan didesain dengan gambaran pantai dan laut yang menandakan unsur fluida sesuai dengan materi yang diangkat dalam media SUBOGAS.



Gambar 4.2 Papan SUBOGAS nampak belakang

Papan tampak belakang memiliki serangkaian cerita yang melatarbelakangi pembuatan SUBOGAS sesuai gambar 4.2. latar belakang yang terdeskripsikan dalam papan berupa asal usul permainan Surakarta *Board Game* pada umumnya, latar belakang pembuatan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS), dan tujuan pembuatan media tersebut. Desain gambar pada papan tampak belakang berupa keraton Surakarta sebagai perwakilan tempat awal berkembangnya permainan Surakarta *Board Game* secara umum. Warna yang diambil yaitu biru selaras dengan fluida maupun warna air. Papan tampak belakang menampilkan pula gambar

perbedaan antara desain permainan Surakarta *Board Game* dan Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS).

Desain papan permainan SUBOGAS dirancang menggunakan aplikasi Coreldraw. Desain dicetak dengan kertas CTS dan ditempel di karton duplex yang dipotong menjadi 4 bagian sama besar yang disatukan menggunakan lakban kertas secara rapi. Penggunaan bahan yang telah dipilih dipertimbangkan kekuatan dan hasil visual. Bila dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 ukuran utuh dari papan ialah 40 cm x 40 cm. Papan tersebut dapat diperkecil untuk memudahkan penyimpanan dengan melipat papan menjadi ukuran 20 cm x 20 cm seperti gambar 4.3.



Gambar 4.3 Papan ketika dilipat

b. Perancangan Desain Kardus Utama

Kardus utama permainan di desain menggunakan aplikasi Coreldraw yang dicetak dengan kertas CTS dan ditempel di karton duplex. Ukuran kardus dibuat agar muat menampung seluruh elemen permainan SUBOGAS yaitu 21 cm x 21 cm x 3,5 cm. Kardus utama dibuat agar media pembelajaran SUBOGAS mudah dibawa dan disimpan. Desain kardus utama sebagaimana ditunjukkan gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kardus media SUBOGAS

Desain kardus utama memuat nama permainan dengan gambar yang terinspirasi oleh gunung wayang yang biasa digunakan sebagai pembuka dan penutup dalam pagelaran wayang kulit di Jawa. Desain kardus masih menampilkan unsur papan permainan SUBOGAS

dengan dilengkapi slogan di kanan dan kiri kardus. Bagian belakang kardus dilengkapi dengan spesifikasi produk secara lengkap yang bisa dijadikan patokan pengguna.

c. Perancangan Desain Kardus Kartu

Rancangan desain kardus kartu hampir mirip dengan kardus utama yang mengandung gambar gunung wayang dengan kontras warna yang berbeda. Ukuran dari kardus kartu seperti terlihat pada gambar 4.5 yaitu 6,1 cm x 8,3 cm. Kardus kartu didesain agar dapat memuat 25 kartu dan lebih rapi dalam penyimpanan kartu. Kardus kartu didesain menggunakan aplikasi Coreldraw dan dicetak pada kertas ivory. Tampak pada gambar 4.5 kardus kartu untuk kartu kesempatan, kartu jawaban dan kartu soal dibuat seragam. Hal yang membedakan tiap kartu terletak pada penamaan yang tercantum pada kardus.



Gambar 4.5 Kardus kartu kesempatan, soal, dan jawaban

d. Perancangan Desain Petunjuk Permainan

Petunjuk permainan berisi aturan main dalam permainan SUBOGAS dari penataan hingga permainan berakhir. Nampak pada gambar 4.6 tampilan dari petunjuk permainan.



Gambar 4.6 Petunjuk permainan tampak depan dan belakang

Terlihat pada gambar 4.6 nampak depan memaparkan petunjuk per poin dari penataan sebelum permainan dimulai hingga batas akhir permainan. Terdiri atas 17 poin yang menjadi aturan pokok dalam media pembelajaran permainan SUBOGAS. Permainan dimulai dengan satu kali hompimpa untuk menentukan

urutan permainan. Akhir permainan ditentukan dengan perolehan poin penuh yang harus diperoleh para pemain. Gambar 4.6 bagian belakang petunjuk permainan mendeskripsikan penataan papan, kartu, hingga contoh jalur lintas saat makan pion lawan. Petunjuk permainan didesain menggunakan aplikasi Coreldraw dan dicetak pada kertas ivory.

e. Pion Permainan

Pion yang digunakan dipilih sesuai warna dalam 4 area kekuasaan pada papan yaitu merah, kuning, hijau, dan biru. Ukuran pion disesuaikan dengan jalur langkah dan titik penempatan agar pas proporsinya. Pion yang digunakan tampak seperti gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pion permainan

f. Perancangan Desain Kartu Soal

Kartu permainan dibuat menyesuaikan KD 3.3 yang mencakup beberapa sub bab pada materi fluida

statis yaitu massa jenis, tekanan hidrostatis, hukum pascal, hukum archimedes, tegangan permukaan zat cair, kapilaritas, viskositas. Kartu soal berjumlah 25 soal. Penataan kartu soal diurutkan dengan diberi tanda penomoran agar tidak tertukar. Basis HOTS kartu soal digunakan untuk penguatan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Desain kartu menggunakan aplikasi Ms Word dan Coreldraw yang dicetak pada kertas ivory dengan ukuran 6 cm x 8 cm seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kartu soal tampak depan dan belakang

g. Perancangan Desain Kartu Jawaban

Kartu jawaban digunakan sebagai pemvalidasi hasil pemecahan soal. Kartu jawaban diberi tanda penomoran agar tidak tertukar. Kartu jawaban berjumlah 25 didesain menggunakan aplikasi Ms Word dan Coreldraw yang dicetak pada kertas ivory dengan ukuran 6 cm x 8 cm seperti pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Kartu jawaban tampak depan dan belakang

h. Perancangan Desain Kartu Kesempatan

Kartu kesempatan berisi langkah paksa jalan dan materi yang membantu pemahaman konsep peserta didik. Jumlah 25 kartu kesempatan diurutkan materinya sesuai sub bab. Desain kartu kesempatan menggunakan aplikasi Ms Word dan Coreldraw yang dicetak pada kertas ivory dengan ukuran 6 cm x 8 cm seperti pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Kartu kesempatan tampak depan dan belakang

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk termasuk dalam tahapan pengembangan (*development*). Hasil tahapan dari uji coba produk yaitu:

1. Hasil kelayakan produk

a. Validasi Media

Validasi ahli media dilakukan dengan menganalisis aspek tampilan media, isi media, efektifitas, dan basis HOTS pada media. Validator media yaitu Validasi ini dilakukan oleh dua validator. Terdapat 4 aspek yang dipertimbangkan dalam penilaian validasi media yaitu berupa aspek tampilan media, kualitas media, efektifitas dan basis HOTS pada media.

Tabel 4.1 Validasi media

No	Aspek	Persentase
1.	Tampilan Media	96 %
2.	Kualitas Media	100%
3.	Efektifitas	100%
4.	Basis Hots Pada Media	100%
Rata-rata		99%
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi ahli media sesuai lampiran 15 menunjukkan persentase rata-rata

99% dengan tingkat pencapaian menunjukkan kategori sangat valid sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran. Penilaian pada aspek tampilan media 96 %, aspek kualitas media 100%, aspek efektifitas 100%, dan aspek basis HOTS pada media 100%.

Catatan atau saran untuk perbaikan media diantaranya:

- 1) Perlu diberi tutorial video.
- 2) Perlu ditambah tantangan permainan pada kartu kesempatan.
- 3) Pertunjuk permainan diperjelas.
- 4) Perbaiki keterangan penyelesaian permainan petunjuk permainan.

b. Validasi Materi

Validasi ahli materi melakukan analisis isi materi pada kartu soal, kartu jawaban, kartu kesempatan untuk mengetahui layak atau tidaknya substansi pada produk tersebut. Validasi ini dilakukan ahli yang memiliki kompetensi pemahaman terhadap materi fluida statis yang dimuat dalam produk permainan SUBOGAS. Validator memberikan penilaian sesuai dengan aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kebahasaan, dan HOTS pada permainan SUBOGAS.

Tabel 4.2 Validasi materi

No	Aspek	Persentase
1.	Kelayakan Isi	100 %
2.	Kelayakan Penyajian	100%
3.	Kebahasaan	94%
4.	Aspek Hots Pada Media	100%
Rata-rata		98%
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi ahli materi sesuai lampiran 16 diketahui tingkat pencapaian menunjukkan kategori sangat valid sehingga dapat diterapkan dengan persentase 98%. persentase aspek yang dinilai berupa aspek kelayakan isi 100%, aspek kelayakan penyajian 100%, aspek kebahasaan 94%, dan aspek HOTS pada media 100%. Adapun beberapa catatan perbaikan berupa perbaikan penulisan dan penjelasan agar siswa memahami alur permainan.

2. Uji Respons Terhadap Kepraktisan Media Pembelajaran

Analisa Respons pengguna mempertimbangkan dari aspek materi, keterbacaan media, kemudahan penggunaan, dan penyajian media. Hasil analisa respons peserta didik dan guru terhadap media pembelajaran berupa permainan SUBOGAS berbasis HOTS sesuai dengan tabel 4.3.

Tabel 4.3 Analisis aspek respons peserta didik dan guru

Aspek	% Peserta Didik	% Guru
Materi	92 %	100%
Keterbacaan Media	93%	83%
Kemudahan Penggunaan	92%	92%
Penyajian Media	91%	92%
Rata-rata	92%	92%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik

a. Respons Peserta Didik

Respons peserta didik terhadap media pembelajaran SUBOGAS berbasis HOTS menunjukkan persentase tiap aspek 92% pada aspek materi, 93% aspek keterbacaan media, 92% kemudahan penggunaan, 91% penyajian media. Hasil rata-rata penilaian respons peserta didik yaitu 92% sesuai lampiran 19. Hasil analisis mengklasifikasi media pada kategori sangat baik untuk digunakan. Sedikit revisi kecil berdasarkan saran dari peserta didik.

b. Respons Guru

Guru memberi respons terhadap media pembelajaran SUBOGAS berbasis HOTS melalui angket respons. Hasil respons guru dapat menjadi acuan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan dikarenakan guru berkontribusi langsung terhadap proses belajar mengajar didalam kelas. Hasil jbaran

persentase pada tiap aspek pada respons guru menunjukkan aspek materi 100%, keterbacaan media 83%, kemudahan penggunaan 92% dan penyajian media 92%. Rata-rata persentase respons guru menunjukkan 92% sebagaimana lampiran 21. Persentase tersebut mengklasifikasi media pembelajaran yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik.

Tabel 4.4 Rata-rata tiap aspek respons

Aspek	Persentase
Materi	96%
Keterbacaan Media	88%
Kemudahan Penggunaan	92%
Penyajian Media	92%
Rata-rata	92%
Kategori	Sangat Baik

Berdasarkan hasil rata-rata tiap aspek respons sesuai tabel 4.4 menunjukkan rata-rata persentase penilaian produk untuk tiap aspek yaitu 96% aspek materi, 88% keterbacaan media, 92% kemudahan penggunaan media, 92% penyajian media. Rata-rata persentase keseluruhan yang diperoleh dari angket respons yaitu 92% dengan kategori sangat baik sehingga produk media yang dikembangkan dapat

digunakan. Analisis yang dilakukan sesuai dengan lampiran 22.

3. Uji Peningkatan HOTS

a. Hasil Uji butir soal

Penggunaan butir soal diterapkan pada media yang digunakan sekaligus mengukur efektivitas penggunaan media SUBOGAS terhadap kemampuan HOTS peserta didik pada materi fluida statis. Perumusan tes ini mengacu pada indikator yang dicapai dalam KD 3.3. Analisis butir soal bertujuan untuk membedakan apakah butir soal yang diujikan layak digunakan atau tidak dalam penelitian. Analisis ini diawali dengan validasi butir soal oleh validator ahli dan uji kelas XII yang telah mendapatkan materi fluida statis dalam pembelajaran.

1) Validasi butir soal kemampuan HOTS

validitas butir soal oleh ahli menggunakan 4 aspek dalam penilaian yaitu berupa aspek substansi, konstruksi, bahasa dan HOTS. Hasil analisa sesuai lampiran 24 menyatakan bahwa 40 butir soal valid dengan rata-rata persentase 98,5%. Selanjutnya hasil dari validasi ahli dapat digunakan sebagai instrumen pengujian validitas soal ke siswa kelas XII.

Uji validitas digunakan sebagai tahap penentu butir soal valid atau tidak untuk digunakan pada penelitian atau pada media yang akan diterapkan dalam pembelajaran. Berdasarkan dari hasil analisa diperoleh $t_{\text{tabel}} = 0,329$. Item soal dikatakan valid dengan $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$. Perhitungan validasi menggunakan rumus korelasi biserial. Perhitungan mengenai uji validitas dapat dilihat pada lampiran 27. Hasil uji coba dari 40 soal terdapat 27 soal valid dan 13 soal tidak valid. Jabaran hasil validitas soal sesuai tabel 4.5.

Tabel 4.5 Analisis validitas butir soal

Kriteria	No Soal	Jumlah
Valid	2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 39,40	27
Tidak Valid	1, 4, 7, 15, 19, 21, 26, 27, 30, 31, 36, 37, 38	13

2) Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dilakukan sebagai uji lanjutan setelah uji validitas soal. Pengujian reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban. Hasil perhitungan 40 soal diperoleh $r_{11}=0,800$. Hasil yang diperoleh menyimpulkan soal tersebut *reliable* dengan

kriteria sangat tinggi sesuai analisis pada lampiran 27.

3) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda digunakan dalam penentuan indeks diskriminasi atau kemampuan suatu soal dalam membedakan responden yang berkemampuan tinggi ataupun berkemampuan rendah. Berdasarkan perhitungan hasil daya beda soal diperoleh 15 soal dibuang, 2 soal diperbaiki, 7 soal terima dengan diperbaiki, dan 16 soal diterima sesuai lampiran 27. Hasil reliabilitas soal sesuai tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisis daya pembeda

Kriteria	No Soal	Jumlah
Buang	1, 4, 7, 10, 15, 19, 20, 21, 26, 27, 30, 31, 36, 37, 38	15
Perbaiki	2, 25	2
Terima	6, 8, 9, 13, 14, 22, 33	7
Perbaiki Terima	3, 5, 11, 12, 16, 17, 18, 23, 24, 28, 29, 32, 34, 35, 39, 40	16

4) Indeks Kesukaran Soal

Penggunaan indeks kesukaran untuk mengetahui tingkat kesukaran soal. Hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal diketahui bahwa 15 soal mudah, 21 soal sedang, dan 4 soal sulit sebagaimana dalam lampiran 27.

Tabel 4.7 Analisa tingkat kesukaran

Kriteria	No Soal	Jumlah
Mudah	1, 2, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 21, 26, 27, 31, 34, 36, 38	15
Sedang	3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 32, 33, 35, 39,40	21
Sulit	14, 16, 28, 37	4

Hasil analisa butir soal yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran menunjukkan ada 25 soal yang dapat digunakan untuk pengujian peningkatan HOTS pada peserta didik serta sebagai pelengkap HOTS pada media pembelajaran yang digunakan. Sebanyak 8 soal dari 25 soal harus mengalami perbaikan sesuai lampiran 28. Perbaikan yang dilakukan berupa perbaikan kalimat sesuai lampiran 32. Hasil 25 soal tersebut diurutkan sesuai dengan tabel 4.8.

Tabel 4.8 Soal yang layak

Kriteria	No Soal	Jumlah
Layak digunakan	2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 33, 34, 35 , 39, 40	25
No Soal Baru	Diurutkan nomer 1 sampai 25	25

b. Hasil Uji Normalitas

Soal yang telah layak untuk diujikan maka digunakan dalam uji peningkatan HOTS peserta didik. Uji ini dilakukan dengan pengambilan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Uji dilakukan pada kelas XI IPA dengan jumlah peserta didik sebanyak 31. Berdasarkan lampiran 35 diperoleh data nilai *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas bagian dari tahapan lanjutan analisis data deskripsi. Hasil analisis uji normalitas pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh data terdistribusi normal terlihat pada lampiran 36 yang menunjukkan bahwa $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ dengan $L_{hitung} = 0,143$ dan $L_{tabel} = 0,145$.

c. Hasil Uji N-gain

Pengujian selanjutnya yang dilakukan peneliti yaitu uji efektivitas dengan N-Gain yang bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan penyelesaian soal HOTS oleh peserta didik setelah menggunakan media SUBOGAS dalam kelas pembelajaran. Indikator HOTS yang digunakan dalam kartu soal berupa analisis dan evaluasi. Hasil uji N gain dalam melihat peningkatan HOTS peserta didik sesuai dengan tabel 4.8 yang telah diuji pada indikator menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5).

Tabel 4.8 Hasil peningkatan HOTS

Kategori	N Gain	Kriteria
Indikator C4	0,61	Sedang
Indikator C5	0,42	Sedang
HOTS Keseluruhan	0,54	Sedang

Hasil N gain untuk tiap indikator menunjukkan 0,61 pada analisis (C4) dan 0,42 pada evaluasi (C5) sesuai lampiran 35. N gain C4 dan C5 menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik dengan kategori sedang. Peningkatan yang terjadi lebih tinggi pada soal kategori indikator analisis (C4) dari pada evaluasi (C5). Hasil rata-rata persen indeks N-gain secara keseluruhan indikator yang ditunjukkan pada lampiran 37 dengan 0,54 peningkatan dikategorikan sedang. Disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berupa permainan SUBOGAS termodifikasi HOTS efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

C. Revisi Produk

Hasil uji coba produk direvisi lebih lanjut oleh peneliti. Perbaikan dilakukan berdasarkan hasil saran yang diberikan validator dan respons guru serta peserta

didik. Hasil perbaikan yang dilakukan pada media pembelajaran SUBOGAS sebagai berikut:

1. Revisi Ahli Media

a. Tambahkan tantangan pada kartu kesempatan



Gambar 4.11 Kartu kesempatan tampak depan dan belakang sebelum revisi



Gambar 4.12 Hasil revisi kartu kesempatan

b. Tambahkan video tutorial yang di *upload* di *youtube* dengan link gambar yang termuat didalamnya untuk duplikasi media sekaligus penyebaran media.

https://drive.google.com/drive/folders/107LsCL800P_miqHZLMzMHJzAOtoKvQIA?usp=drive_link
 Gambar 4.15 Link gambar duplikasi media



Gambar 4.16 Hasil penambahan video menjadi QR code

c. Penambahan poin dan perbaikan kalimat pada petunjuk permainan memperjelas alur penggunaan.



Gambar 4.13 Kartu petunjuk permainan tampak depan dan belakang sebelum revisi

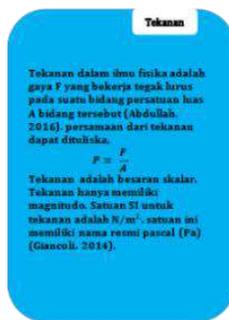


Gambar 4.14 Hasil revisi petunjuk permainan

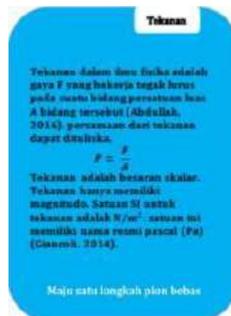
2. Revisi Ahli Materi

Hasil revisi materi selaras dengan revisi media.

Revisi yang dilakukan pada materi berupa perbaikan kata yang salah penulisan.



Gambar 4.17 Kartu berisi materi sebelum revisi



Gambar 4.18 Hasil revisi kartu yang berisi materi

3. Revisi Hasil Respons Guru dan Peserta didik

Hasil respons guru menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah baik dan tidak perlu direvisi. Perbaikan produk dilakukan sesuai hasil respons peserta didik dimana masih adanya peserta didik yang kurang jelas dalam menangkap alur penggunaan media dalam video tutorial yang dibuat. Hasil dari perbaikan video tersebut telah peneliti perbaiki dan di *upload* ulang di youtube.

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir dalam penelitian berupa media pembelajaran Surakarta *Board Game Science* (SUBOGAS) termodifikasi berorientasi HOTS. Produk telah teruji

kelayakan, kepraktisan pengguna, dan peningkatan kemampuan HOTS pada kelas XI.

Media pembelajaran telah teruji validitasnya oleh validator ahli media dan materi sebagaimana tertera dalam analisis lampiran 15 dan lampiran 16 yang menunjukkan kategori sangat valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Media SUBOGAS dikatakan sangat valid karena memiliki aspek tampilan, kualitas, efektivitas dan basis HOTS yang sangat baik. Hal tersebut selaras dengan materi dalam SUBOGAS yang menunjukkan kelayakan isi, kebahasaan serta kandungan HOTS yang sesuai. Media yang dikembangkan relevan dengan penelitian Peranti dkk (2019) dalam media pembelajaran permainan mofin (monopoli fisika sains) yang menyimpulkan kelayakan suatu media melalui aspek desain media dan materi yang disajikan harus sesuai. Media pembelajaran SUBOGAS dilengkapi video tutorial sebagai pelengkap.

Hasil respons kepraktisan peserta didik terhadap penggunaan permainan SUBOGAS dalam kelas pembelajaran menunjukkan kategori sangat baik sesuai lampiran 22. Produk yang dikembangkan dikatakan praktis untuk diterapkan. Melihat dari kemudahan penggunaan dan kesesuaian penyajian media yang menarik untuk digunakan. Produk mudah dibawa maupun disimpan. Aspek lain yang mendukung kepraktisan berupa materi

dan keterbacaan dalam media telah sesuai. Materi yang di muat jelas dengan keselaran terhadap soal sekaligus mudah dimengerti. Guru maupun peserta didik mendukung penuh penggunaan produk untuk kemudahan dalam proses belajar di kelas.

Media SUBOGAS menunjukkan produk efektif dalam meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik sesuai lampiran 37. Peningkatan HOTS pada SUBOGAS sebesar 0,54. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Angga (2020) yang mendapati keefektifan peningkatan HOTS peserta didik dalam media pembelajaran yang dikembangkan berupa permainan edukatif karambol. Penggunaan media pembelajaran berupa permainan dinilai memudahkan peserta didik dalam memahami materi untuk penguatan HOTS. Perbedaan perlakuan penguatan HOTS permainan karambol dilakukan pada penguatan materi tanpa adanya soal sebagaimana pada SUBOGAS.

Media SUBOGAS dipandang relevan terhadap penelitian Kursiasari (2020) yang menunjukkan media pembelajaran fisika berbasis *board game* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Upaya peningkatan HOTS dalam media SUBOGAS difokuskan pada kartu soal. Kartu soal yang digunakan dalam media pembelajaran permainan SUBOGAS mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sejalan

dengan hasil penelitian Suwarsi (2018) menunjukkan kebiasaan peserta didik dalam berlatih soal HOTS melalui permainan kartu soal dapat meningkatkan keterampilan HOTS.

Kartu soal pada permainan SUBOGAS mengandung indikator HOTS C4 dan C5. Hasil *posttest* yang dilakukan menunjukkan kategori menganalisis (C4) memiliki rata-rata soal benar lebih banyak dari pada kategori mengevaluasi (C5). Persentase peningkatan N Gain pada C4 0,61 sedangkan pada C5 0,42. HOTS pada C4 tergolong lebih tinggi dari C5 sesuai lampiran 37. Hal tersebut dapat terjadi karena indikator C5 memiliki bobot pemahaman soal yang lebih berat dibanding C4. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi bisa dikarenakan soal C4 lebih banyak dibandingkan dengan C5.

Kelengkapan pengujian yang telah dilakukan terhadap produk menghasilkan produk akhir yang siap disebarkan lebih lanjut untuk kepentingan pembelajaran dalam kelas. Tampilan produk sebelum digunakan sesuai dengan gambar 4.19. Produk yang dikemas dalam kotak memudahkan dalam membawa. Selain itu produk lebih aman dan rapi dalam penyimpanan. Sedangkan pada gambar 4.20 tampilan permainan SUBOGAS ketika disusun dalam papan permainan terlihat luas dan mempunyai komposisi yang sesuai dengan kebutuhan pemain.



Gambar 4.19 Permainan SUBOGAS tersusun dalam kardus utama.



Gambar 4.20 Papan SUBOGAS siap digunakan

E. Keterbatasan Penelitian

Media pembelajaran yang dikembangkan masih memiliki beberapa keterbatasan sebagai berikut:

1. Keterbatasan Materi

Materi dalam produk yang dikembangkan hanya terbatas pada bab fluida statis. Cakupan materi belum bisa merangkum seluruh pembelajaran fisika.

2. Keterbatasan Media

Media yang dikembangkan hanya dapat digunakan di kelas. Selain itu, media hanya bisa digunakan oleh 4 orang dalam satu kelompok sehingga dalam penerapannya membutuhkan media yang lebih banyak.

3. Keterbatasan Peneliti

Peneliti tidak menyebarkan produk dalam bentuk *hard product* secara luas dan dalam jumlah banyak.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran berupa permainan Surakarta *Board Game Saince* (SUBOGAS) termodifikasi HOTS dapat disimpulkan:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat valid. Hasil uji validitas yang dilakukan oleh ahli menunjukkan persentase 99% menurut ahli media dan 98% oleh ahli materi sehingga dikategorikan sangat valid.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil respons kepraktisan media menurut peserta didik dan guru menunjukkan persentase rata-rata 92% berkategori sangat baik.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam peningkatan kemampuan HOTS peserta didik utamanya dalam materi fluida statis. Hasil uji N-gain yang dilakukan menunjukkan peningkatan 0,54 yang terkategori sedang.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Media pembelajaran berupa permainan Surakarta *Board Game Saince* (SUBOGAS) termodifikasi HOTS yang dikembangkan memiliki keterbatasan sehingga dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil penelitian berikut saran yang dapat diberikan:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya terbatas pada materi fluida statis melainkan dapat menjangkau materi fisika yang lain.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dipadukan dengan berbagai media agar lebih bervariasi dan lebih baik.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengujian hingga tahap revisi yang telah dilakukan menghasilkan pandangan perlu adanya penyebaran produk lebih lanjut. Hasil penelitian yang telah dilakukan disebarluaskan melalui media sosial *youtube* untuk memudahkan pengguna lain dalam penduplikatan produk dan penerapan pada kelas pembelajaran.

https://drive.google.com/drive/folders/107LsCL800P_miqHZLMzMHJzA0toKvQIA?usp=drive_link

Gambar 5.1 Link gambar komponen SUBOGAS



Gambar 5.2 QR *code* video penggunaan SUBOGAS dalam akun youtube UI Fi

Penyebaran produk utamanya berikan secara langsung di sekolah tempat dilakukannya penelitian. Adanya batasan tenaga hingga kemampuan peneliti dalam mengembangkan dan mendistribusikan produk lebih jauh lagi diharapkan hasil penelitian dapat memberi manfaat kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar I*. Bandung: ITB
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung, Indonesia: PT. Remaja.
- Akbar,S 2016. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Angga, E. Arfilia, W. & Asep, A. 2020. Pengembangan Alat Permainan Edukatif Karambol Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skill) Sebagai Media Pembelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar. *J.Pijar MIPA*. 15 (5): 509-514.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Bumi Aksara
- Ariyana. Y., Pudjiastuti. A., Bestary. R., & Zamroni. 2018. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Aryantari, Weni Rinta. 2014. Pengembangan Mobile Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi Untuk peserta didik Kelas XI IPS SMA. *Skripsi*. FE UNY.
- Australian Council for Educational Research (2015). Developing Higher Order Thinking Skill. *Research Development*. Melbourne: ACER.
- Azwar, S. 2011. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar, S. 1999. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Sigma alpha.
- Bagus, R, dkk. 2013. *Panduan Belajar Fisika untuk SMA Kelas X*. Bogor: Yudistira..
- Devi, K (2011). Pengembangan Soal “Higher Order Thinking Skill” dalam Pembelajaran IPA SMP/MTS. 1-35
- Dinni, H. N. 2018. HOTS (High Order Thinking Skill) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Negeri Semarang*. 170-176
- Fitriani, W., Fauzi B., & Sunaryo. 2017. Pengembangan Lembar Kerja peserta didik (LKS) Fisika untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skill) peserta didik SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2 (1) : 36-42.
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.

- Gurusinga P., dan Sibarani R. 2011. Analisis Rata-rata Nilai Fisika dengan Metode Ekspositoris dan Inkuiri. *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia*. 4(2): 28-36.
- Hake, R. R. 1999. Analyzing Change/Gain Score. *AREA-D American Education Research Association's Division.D, Measurement and reasearch Methodology*. 1-4
- Halliday. D., Robert Resnick., dan Jearl Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Hamid, A. A. 2012. *Pembelajaran Fisika di Sekolah*. Yogyakarta: P2IS FMIPA UNY.
- Kamarudin. 2016. Inculcation of Higher Order Thinking Skills (HOTS)in Arabic Language Teaching at Malaysian Primary School. *Creative Education Jurnal*. 7(2), 307-314
- Khasanah, U. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berupa Permainan Catur Termodifikasi Pada Pokok Bahasan Fluida Statis. *Skripsi*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Krathwohl, D. R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. 41(4): 212-218.
- Kustandi. C., Sucipto. B., & Sikumbang. R. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Latifah. S., Yuberti, V Agestiana. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Menggunakan

- Aplikasi Lectoria Inspire. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 11 (1): 9-16.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Miftahul. J. M, & Wiyatmo. Y. 2018. The Development Of Ludo Game Learning Media To Improve Material Comprehension and Senior High School Student's Interest At Learning Physics. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Mukhtar. Mutia, Haniin. K. 2019. *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi(Higher Order Thinking Skills) Fisika*. Jakarta: Direktorat pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Nikmah, A. 2015. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skills) pada Materi Gravitasi Kelas XI SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Nugroho, I. R, & Ruwanto,B. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Media Sosial Instagram Sebagai Sumber Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 460-470.

- Nugroho, R. A. 2018. *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi : Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan Soal-soal)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Peranti, Purwanto. Andik.,& Risdianto. Eko. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Permainan MOFIN (Monopoli Fisika Sains) Pada peserta didik SMA Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2 (1): 41-48.
- Ramadhani. P. M. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Model Educational Games Guna Meningkatkan Minat Belajar Melalui Rolling Box (Ro-Box) Bagi Peserta didik Kelas X SMA 2 Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ratnasari. B. 2021. Studi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika di SMA. Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 17(1) 57-68.
- Revita, R. 2019. Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing untuk SMP. *JURING (Jurnal for Research in Mathematics Learning)*, 2(2), 148.
- Rismatul. A, Lia. Y, E. 2015. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 44-50
- Rivai. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Perusahaan: Dari Teori Ke Praktek*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Rivai. 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Perusahaan: Dari Teori Ke Praktek*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Rusman. 2017. *Belajar & Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sadiman, A. S. 2011. *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan, Pemanfaatannya)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Saputra, H. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Sarwanto, Sufi Ari Rufaida. 2013. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Mediatama.
- Siregar. S. D., Khairina. N., & Robin. 2020. Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis HOTS untuk Tingkat SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 63-67.
- Sofyan, F. A. 2019. Implementasi HOTS pada Kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*.III (1) : 1-17.
- Sudjana,N, & A. Riva'i. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Bar JICA.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukamdinata. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Susan M. Brookhart. 2010. *How to Asses Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD
- Susilana, R. & Riyana, C. 2011. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Susiyati. 2014. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dalam Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Program Pascasarjana STKIP Siliwangi.
- Suwarsi, Zaenal. M., & Ardhi. P. 2018. Meningkatkan Keterampilan HOTS Siswa Melalui Permainan Kartu Soal dalam Pembelajaran PBL. *PRISMA*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Thiagarajan. 1974. *Intruactional Development for Training Teacher of Exceptional Children: A Sourcebook*.

- Indiana Univ, Bloomington. Center for Innovation in. *Research and Development*.
- Thiagarajan. 1976. *Intructional Development for Training Teacher of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ, Bloomington. Center for Innovation in. *Research and Development*. 14(1),75
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Startegi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ulhusna. M, Putri, & Zakirman. 2020. Ludo Game Implementation to improve Student's Motivation and Interest To Learn Mathematics For 3th Grade in SDN 19 Nan Sabaris. *Jurnal of Physics: Conference Series*.
- Wartono. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Malang: Jurusan Fisika FMIPA UM Kerjasama JICA.
- Widhana, I. W. 2017. *Modul Penyusunan HOTS*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widodo, T., & Kadarwati, S. 2013. High Order Thinking Skills Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter peserta didik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 32 (1): 161-171.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.5724/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2022 Semarang, 15 Agustus 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA NU 04 Al Ma'arif Boja
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dibertahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ulfa Fitri
NIM : 1708066012
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika.

mohon mahasiswa kami diijinkan melaksanakan observasi pra-riiset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Ahli Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH., MH
NIP. 196910171994031002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 2 Kisi-kisi Wawancara Guru Pra Riset
KISI-KISI WAWANCARA GURU AWAL

Tujuan : Mengetahui proses pembelajaran berpikir kritis, dan media pembelajaran berbasis HOTS di MA NU 04 Ma'arif Boja

Narasumber :

Materi : Fluida Statis

No	Kisi-kisi	Pertanyaan
1.	Mengetahui media pembelajaran sebagai analisis kebutuhan siswa	Media pembelajaran apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas? a. Buku paket b. LKS c. Video d. PPT
2.	Mengetahui ketersediaan media pembelajaran yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan media permainan Surakarta board game	Apakah ketersediaan media pembelajaran di sekolah mendukung pembelajaran fisika di kelas?

	berbasis HOTS	
3.	Mengetahui ketersediaan media pembelajaran yang digunakan di sekolah untuk skala besar guna mengetahui pentingnya pengembangan media permainan Surakarta board game berbasis HOTS	Apakah ketersediaan media pembelajaran mampu digunakan untuk kelompok dalam jumlah besar?
4.	Mengetahui kualitas substansi media pembelajaran yang digunakan	Apakah media pembelajaran yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan memuat unsur HOTS di dalamnya?
5.	Tanggapan terkait kriteria media pembelajaran yang baik	Bagaimana kriteria media pembelajaran yang seharusnya di terapkan di kelas?
6.	Eksistensi media pembelajaran sebagai analisis kebutuhan pengembangan	Apakah bapak/ ibu membuat media pembelajaran sendiri?

	permainan Surakarta board game berbasis HOTS	
7.	Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat dalam menerapkan permainan Surakarta board game berbasis HOTS	Apa metode pembelajaran fisika yang sering bapak/ibu gunakan di kelas?
8.	Mengetahui nilai peserta didik sebelum pengembangan permainan Surakarta board game berbasis HOTS	Apakah semua nilai fisika peserta didik sudah tuntas?
9.	Mengetahui materi pembelajaran yang masih dianggap sulit peserta didik terutama pada kelas 11.	Utamanya dikelas 11 apakah ada materi pembelajaran yang sulit bagi peserta didik? Bila iya materi apa yang masih sulit?
10.	Mengetahu kemampuan berikir tingkat tinggi	Berapa presentase kemampuan berpikir

	(HOTS) untuk mendukung pembelajaran di kelas	tingkat tinggi (HOTS) peserta didik?
11.	Mengetahui urgensi penguatan nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) untuk mendukung pembelajaran di sekolah	Bagaimana pendapat bapak/ibu tentang pentingnya penguatan nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik?
12.	Mengetahui penggunaan media pembelajaran berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) di sekolah	Bagaimana penggunaan media pembelajaran berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) di kelas?

Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru Pra Riset

WAWANCARA GURU

Nama guru : NANDA BRILIYANDIKA
 Mengampu mapel : FISIKA
 Kelas : X, XI DAN XII
 Sekolah : MA NU 04 AL MA'ARIF BOJA

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Media pembelajaran apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas? a. Buku paket b. LKS c. Video d. PPT	Sejatinya saya menggunakan media pembelajaran yang disebutkan dipertanyaan. Semuanya saya gunakan seiring bergiliran, namun saya lebih sering menggunakan buku paket, lks, ppt dan vidio.
2.	Apakah ketersediaan media pembelajaran di sekolah mendukung pembelajaran fisika di kelas?	Alhamdulillah saya mengampu disekolahan yang memiliki prasarana cukup memadai untuk mendukung pembelajaran.
3.	Apakah ketersediaan media pembelajaran mampu digunakan untuk kelompok dalam jumlah besar?	Alhamdulillah jumlah sangat memadai
4.	Apakah media pembelajaran yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan memuat unsur HOTS di dalamnya?	Beberapa media belum mampu memuat keterampilan HOTS.
5.	Bagaimana kriteria media pembelajaran yang seharusnya di	Mudah dipahami, simple, dan sederhana baik ukuran, penggunaan

	terapkan di kelas?	maupun perawatan.
6.	Apakah bapak/ ibu membuat media pembelajaran sendiri?	Sampai saat ini belum. Saya masih menggunakan media belajar yang disediakan pihak sekolah.
7.	Apa metode pembelajaran fisika yang sering bapak/ibu gunakan di kelas?	Ceramah, demonstrasi, diskusi
8.	Apakah semua nilai peserta didik sudah tuntas?	Belum, ada beberapa anak yang belum tuntas kkm. Hal ini saya anggap wajar karena anak masih dalam masa peralihan antara yang semula model daring sekarang menjadi tatap muka.
9.	Utamanya dikelas 11 apakah ada materi pembelajaran yang sulit bagi peserta didik? Bila iya materi apa yang masih sulit?	Fluida Statis
10.	Berapa presentase kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik di kelas?	60%
11.	Bagaimana pendapat bapak/ibu tentang pentingnya penguatan nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik?	Sangat penting apalagi era sekarang ini dengan kurikulum baru ini peserta didik dituntut untuk lebih kreatif dan berfikir tingkat tinggi mengenai suatu kasus
12.	Bagaimana kondisi penggunaan media pembelajaran berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) di kelas?	Masih belum bisa berjalan maksimal, karena masih dalam peralihan antara musim pandemi dan tatanan new normal. Ibarat sepeda motor masih harus dipanaskan.

Guru Mapel



Nanda Brihiyandika

Lampiran 4 Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Peserta Didik

KISI-KISI ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Kisi-kisi dan Tujuan	Pertanyaan
1.	Mengetahui respons peserta didik peserta didik terhadap fisika	Apakah anda menyukai fisika? ❖ Ya ❖ Tidak
2.	Mengetahui pemahaman peserta didik dalam penyerapan materi fisika	Apakah anda paham terhadap materi fisika yang diajarkan di kelas? ❖ Ya ❖ Tidak
3.	Menganalisis kemudahan dalam mengerjakan soal fisika	Apakah anda bisa dan mudah dalam mengerjakan soal fisika? ❖ Ya ❖ Tidak
4.	Mengetahui media yang digunakan saat pembelajaran	Media apa yang sering digunakan pada saat pembelajaran di kelas? ❖ Modul/ LKS ❖ PPT ❖ Video

		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permainan ❖ Lainnya (.....)
5.	Menganalisis keberfungsian media pembelajaran dalam materi fisika	<p>Apakah media pembelajaran yang digunakan di kelas sudah membantu anda dalam memahami materi fisika?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak
6.	Menganalisis sifat dari media pembelajaran yang digunakan di kelas	<p>Apakah media pembelajaran yang digunakan di kelas menarik?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak
7.	Menganalisis respons peserta didik terhadap media pembelajaran yang digunakan di kelas	<p>Apakah anda lebih senang belajar menggunakan media pembelajaran ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ tidak
8.	Menganalisis medel pembelajaran yang disukai peserta didik	<p>Apakah anda lebih senang belajar sambil bermaian?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak
9.	Mengetahui motode	Metode pembelajaran apa

	pembelajaran yang diterapkan guru	yang sering digunakan guru pada saat pembelajaran? ❖ Ceramah ❖ Demonstrasi ❖ Diskusi ❖ Eksperimen ❖ Lainnya (.....)
10.	Menganalisis keberfungsian metode pembelajaran yang digunakan guru	Apakah metode pembelajaran yang digunakan di kelas sudah membantu pemahaman materi fisika? ❖ Ya ❖ tidak
11.	Menganalisis sifat dari metode pembelajaran yang digunakan di kelas	Apakah metode pembelajaran yang digunakan di kelas membuat anda tertarik memahami fisika? ❖ Ya ❖ Tidak
12.	Menganalisis respons peserta didik terhadap media pembelajaran	Apakah anda senang belajar menggunakan metode yang digunakan guru saat ini

	yang digunakan di kelas	dalam pembelajaran ? ❖ Ya ❖ tidak
13.	Mengetahui penerapan nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran di kelas.	Apakah di kelas diterapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam media pembelajaran yang digunakan? ❖ Ya ❖ Tidak
14.	Menalisis respons peserta didik dalam penerapan nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran di kelas.	Apakah anda suka dalam penerapan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran? ❖ Ya ❖ tidak
15.	Menalisis penerapan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran di kelas.	Apakah anda pernah mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal fisika berbasis HOTS? ❖ Ya ❖ tidak

Lampiran 5 Hasil Angket Analisis Kebutuhan

HASIL ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama : Alifia Rosana A

Kelas : XI

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda menyukai fisika? ❖ Ya ❖ Tidak	Tidak
2.	Apakah anda paham terhadap materi fisika yang diajarkan dikelas? ❖ Ya ❖ Tidak	Tidak
3.	Apakah bisa dan mudah dalam mengerjakan soal fisika? ❖ Ya ❖ Tidak	Tidak
4.	Media apa yang sering digunakan pada saat pembelajaran di kelas? ❖ Modul/ LKS ❖ PPT ❖ Video ❖ Permainan ❖ Lainnya (.....)	LKS, PPT
5.	Apakah media pembelajaran yang digunakan di kelas sudah membantu	Tidak

	<p>digunakan guru di kelas sudah membantu pemahaman materi fisika?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ tidak 	
11.	<p>Apakah metode pembelajaran yang digunakan di kelas membuat anda tertarik memahami fisika?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak 	Tidak
12.	<p>Apakah anda senang belajar menggunakan metode yang sering diterapkan guru saat ini dalam pembelajaran ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ tidak 	Tidak
13.	<p>Apakah di kelas diterapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam media pembelajaran yang digunakan?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak 	Ya
14.	<p>Apakah anda suka dalam penerapan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran?</p>	Ya

	<p>anda dalam memahami materi fisika?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak 	
6.	<p>Apakah media pembelajaran yang digunakan di kelas menarik?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak 	Tidak
7.	<p>Apakah anda lebih senang belajar menggunakan media pembelajaran ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ tidak 	Ya
8.	<p>Apakah anda lebih senang belajar sambil bermain?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ya ❖ Tidak 	Ya
9.	<p>Metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru pada saat pembelajaran?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ceramah ❖ Demonstrasi ❖ Diskusi ❖ Eksperimen ❖ Lainnya (.....) 	Ceramah Demonstrasi
10.	<p>Apakah metode pembelajaran yang</p>	Ya

	<ul style="list-style-type: none">❖ Ya❖ tidak	
15.	Apakah anda pernah mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal fisika berbasis HOTS? <ul style="list-style-type: none">❖ Ya❖ tidak	Ya

Peserta Didik



Alifia Rosana A

Lampiran 6 Hasil Analisis Angket Pra Riset Peserta didik

Kode	Poin Pertanyaan Pra Riset														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B01	1	1	0		0	0	1	1		0	0	0	1	1	1
B02	0	1	0		0	0	1	1		0	0	0	1	1	1
B03	0	0	1		0	0	1	1		1	1	0	1	1	0
B04	0	0	0		0	0	1	1		1	0	0	1	1	1
B05	0	1	1		0	0	1	1		1	0	1	1	1	1
B06	1	0	1		0	0	1	1		0	0	1	0	0	0
B07	0	1	0		0	0	1	1		1	0	0	0	1	1
B08	0	0	0		0	0	1	1		1	0	0	1	1	1
B09	0	0	0		0	0	1	1		0	0	0	0	0	1
B10	1	0	0		1	0	1	1		0	1	0	1	1	1
B11	0	1	0		1	1	0	1		0	0	0	1	0	0
B12	0	0	1		1	0	1	1		1	0	0	1	1	1
B13	1	0	0		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
B14	0	0	1		0	0	1	0		1	0	0	1	0	1
B15	0	0	0		1	0	1	1		1	0	1	1	0	1
B16	1	0	1		1	0	1	1		1	1	0	1	1	1
B17	0	0	0		0	1	1	0		1	0	1	1	0	1
B18	0	0	0		0	0	1	1		0	1	0	1	1	1
B19	1	0	0		1	1	1	1		0	0	0	0	1	1
B20	0	0	0		0	1	1	1		0	1	0	0	0	1
B21	1	1	0		1	0	1	1		0	0	0	1	1	1
B22	0	1	0		0	1	0	1		0	1	1	0	1	1
B23	1	1	0		0	1	1	1		1	1	0	1	0	1
B24	0	0	0		1	0	1	0		1	0	0	1	0	1
B25	0	0	1		0	0	1	1		1	1	1	1	0	0
B26	0	1	0		0	0	1	1		0	0	1	1	0	1
B27	0	0	1		0	1	1	1		0	1	0	1	1	1
B28	1	0	0		0	0	1	0		1	0	0	1	1	1
B29	0	1	1		1	0	0	1		0	1	0	1	1	1
B30	0	0	1		0	1	1	1		1	0	1	1	0	1
B31	0	0	1		0	0	1	1		1	0	0	1	1	1
Persen	29%	32%	35%		32%	29%	90%	87%		55%	35%	29%	81%	61%	87%

Lampiran 7 Pengesahan Proposal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Penulis : Ulfa Fitri

NIM : 1708066012

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam seminar proposal oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 15 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Afifa Ardhi Saputri, M. Sc
NIP. 199004102019032017

Penguji II,

Iku Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 197602142008011011

Penguji III,

Qisthi Fariyani, M.Pd
NIP. 198912162019032017

Penguji IV,

Istikomah, M. Sc
NIP. 199011262019032021



Pembimbing I,

Muhammad Ardhi Khalif, M. Sc
NIP. 1982100920110110011

Lampiran 8 Surat Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.180/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

09 Januari 2023

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA NU 04 Al Ma'arif Boja
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dibentahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ulfia Fitri
NIM : 1708066012
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Permainan Edukasi Surakarta *Board Game Science* (Subogas) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA

Dosen Pembimbing : 1. Muhammad Ardhi Khalif , M.Sc
2. Affa Ardhi Saputri , M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/bu Pimpin, yang akan dilaksanakan tanggal 11 – 31 Januari 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kopab. TU

Sharis, SH, M.H

19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 9 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
MADRASAH ALIYAH NU 04 AL MA'ARIF BOJA
STATUS TERAKREDITASI**

Tanggal 4 Desember 2018, 047/BANSM-JTG/SK/XII/2018
Alamat : Jl. Pemuda No. 109 Boja Kendal, Telp. (0294) 571860
e-mail : ma_nu04boja@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 274/MAS.NU.04/E.7/V/2023

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah NU 04 Al Ma'arif Boja Kabupaten Kendal, menerangkan bahwa :

Nama : Ulfia Fitri
NIM : 1708066012
PT Asal : UIN Walisongo Semarang
Fakultas/Program Studi : Fak. Sains & Teknologi / Pend. Fisika

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian dengan judul "*Pengembangan Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (Subogas) Termodifikasi Berorientasi HOTS sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA*".

Demikian surat keterangan ini dibuat, semoga menjadi maklum dan periksa adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 10 Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.181/Un.10.8/D/SP.01.06/01/2023 09 Januari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd, Validator Instrumen Soal (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
2. Shella Rully Anggita, M.Si Validator Ahli Media dan Materi (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
3. Rida Herseptianingrum, M.Sc, Validator Media dan Materi (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrument untuk penelitian skripsi:

Nama : Ulfa Fitri
NIM : 1708066012
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Permainan Edukasi Surakarta *Board Game Science* (Subogas) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU
Rizki Kharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 11 Kisi-kisi dan Rubrik Penilaian Validasi Materi

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Jumlah
1.	Kebenaran Isi	1, 2, 3, 4	4
2.	Kelayakan Penyajian	5, 6, 7	3
3.	Kebahasaan	8, 9, 10, 11	4
4.	HOTS pada permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	12	1

Penyusunan instrumen ini diadaptasi dan dimodifikasi dari :

1. Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung, Indonesia: PT. Remaja.
2. Aryantari, Weni Rinta. 2014. *Pengembangan Mobile Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi Untuk peserta didik Kelas XI IPS SMA*. Skripsi. FE UNY.

RUBRIK PENILAIAN AHLI MATERI
KARTU SOAL PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD
GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

No	Indikator	Nilai	Deskripsi
Aspek Kebenaran Isi			
1.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	4	<p>(1) Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD)</p> <p>(2) Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD).</p> <p>(3) Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, tampilan output, contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar-konsep sesuai dengan</p>

			tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas dan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
2.	Keakuratan Materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai teori (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan (3) Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
3.	Keaktualan Materi	4	(1) Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan

			<p>kehidupan sehari-hari dan disertai penjelasan</p> <p>(2) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.</p> <p>(3) Sumber pustaka yang dipilih dalam kurun waktu enam tahun terakhir.</p>
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
4.	Menumbuhkan rasa ingin tahu	4	<p>(1) Gambar serta contoh yang disajikan mendorong peserta didik untuk tertarik belajar lebih jauh</p> <p>(2) penjelasan materi yang disajikan mendorong peserta didik untuk memahami konsep lebih jauh</p>

			(3) latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik mengerjakan lebih jauh
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
Aspek Kelayakan Penyajian			
5.	Teknik Penyajian	4	<p>(1) Sistematis penyajian dalam pembelajaran memiliki unsur pendukung pemahaman materi dan evaluasi.</p> <p>(2) Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang sederhana ke kompleks, dari yang diketahui sampai yang belum diketahui.</p> <p>(3) Materi bagian sebelumnya bisa membantu materi pemahaman materi</p>

			setelahnya
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
6.	Penyajian Pembelajaran	4	<p>(1) Penyajian materi dan kegiatan menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran.</p> <p>(2) Penyajian materi melalui berbagai cara misalnya gambar ataupun ilustrasi</p> <p>(3) Penyajian materi dan kegiatan pembelajaran menerapkan pendekatan ilmiah seperti menalar, mengamati, menanya, mencoba, dan mengkomunikasikan.</p>
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
7.	Kelengkapa	4	(1) Terdapat materi

	nPenyajian		(2) Terdapat soal (3) Terdapat jawaban pendukung
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
Aspek Kebahasaan			
8.	Kejelasan Kalimat	4	(1) Kalimat yang digunakan didalam media mengikuti tata kalimat bahasa indonesia (2) Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami (3) Istilah-istilah yang digunakan sesuai dengan kamus besar bahasa indonesia.
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
9.	Pemilihan Bahasa	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami.

			<p>(2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik.</p> <p>(3) Kata perintah petunjuk yang digunakan jelas.</p>
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
10.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	<p>(1) Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman EYD</p> <p>(2) Tata kalimat yang digunakan berdasarkan tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>(3) Mencerminkan keutuhan makna dan keteraturan dalam penjabaran kalimat.</p>
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang

			terpenuhi
11.	Penggunaan istilah/symbol/lambang	4	(1) Penggunaan istilah fisika sesuai dengan ilmu fisika yang ada. (2) Penggunaan tanda baca yang benar. (3) Penggunaan simbol maupun lambang sesuai dengan konteks fisika yang dijelaskan.
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi
Aspek HOTS pada permainan Surakarta Board Game Termodifikasi			
12.	Konten memuat <i>High Order Thinking Skills</i> (HOTS)	4	(1) Terdapat materi yang mampu menguatkan pemahaman tingkat tinggi peserta didik. (2) Terdapat pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan dengan

			analisa (C4) (3) Terdapat pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan evaluasi (C5) guna meningkatkan pemahaman tingkat tinggi.
		3	Dua point terpenuhi
		2	Satu point terpenuhi
		1	Tidak terdapat point yang terpenuhi

Lampiran 12 Penilaian Validasi Materi

LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

Nama Validator	: Sheila Rully Anggita, M. Si
Asal Instansi	: UIN Walisongo
Tanggal Penilaian	: 15 Maret 2023

Petunjuk penilaian

- Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA.
- Penilaian yang Bapak/ Ibu berikan pada setiap aspek dalam instrument ini, nantinya akan digunakan peneliti sebagai validasi serta masukan untuk penyempurnaan Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS.
- Bapak/ Ibu dipersilahkan memberikan tanda (\checkmark) pada kolom SB, B, K, dan SK. Adapun keterangannya :

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

- Bapak/ Ibu wajib mengisi setiap kolom. Namun, jika terdapat bagian yang kurang sesuai menurut Bapak/ Ibu terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS yang telah disusun, Bapak/ Ibu dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.
- Sebelum Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian, Bapak/ Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Kelayakan Isi	1) Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	\checkmark			
		2) Keakuratan Materi dalam permainan Surakarta	\checkmark			

		Board Game Termodifikasi yang dikembangkan				
		3) Keaktualan Materi dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓			
		4) Permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik	✓			
2.	Kelayakan Penyajian	5) Teknik penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓			
		6) Kesesuaian penyajian pembelajaran dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓			
		7) Kelengkapan penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓			
3.	Kebahasaan	8) Kejelasan kalimat yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi		✓		
		9) Pemilihan Bahasa yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	✓			
		10) Kesesuaian kalimat yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓			
		11) Penggunaan istilah/symbol/lambang yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	✓			
4.	HOTS pada permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	12) Konten memuat HOTS (High Order Thinking Skills)	✓			
Skor						
Skor Total						

LEMBAR MASUKAN DAN SARAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA

Rembahasan dalam permainan sudah baik, namun perlu diperjelas agar siswa sangat memahami dur permainan

Kesimpulan

Silahkan memberikan tanda cek list (√) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA dapat dinyatakan:

- () Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan tanpa revisi
 (√) Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan dengan revisi
 () Tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan

Semarang, Maret 2022

Ahli Materi

Handwritten signature

Sheilla Kully A. M. S.
 NIP 19900505209022017

LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

Nama Validator	: Rida Herseptaningrum, S.Pd., M.Sc.
Asal Instansi	: UIN Walisongo
Tanggal Penilaian	: 20 Maret 2023

Petunjuk penilaian

- Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA.
- Penilaian yang Bapak/ Ibu berikan pada setiap aspek dalam instrument ini, nantinya akan digunakan peneliti sebagai validasi serta masukan untuk penyempurnaan Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS.
- Bapak/ Ibu dipersilahkan memberikan tanda (√) pada kolom SB, B, K, dan SK. Adapun keterangannya :

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

- Bapak/ Ibu wajib mengisi setiap kolom. Namun, jika terdapat bagian yang kurang sesuai menurut Bapak/ Ibu terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS yang telah disusun, Bapak/ Ibu dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.
- Sebelum Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian, Bapak/ Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Kelayakan Isi	1) Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	√			
		2) Keakuratan Materi dalam permainan Surakarta	√			

		Board Game Termodifikasi yang dikembangkan			
		3)Keaktualan Materi dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓		
		4)Permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik	✓		
2.	Kelayakan Penyajian	5)Teknik penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓		
		6)Kesesuaian penyajian pembelajaran dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓		
		7)Kelengkapan penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	✓		
3.	Kebahasaan	8) Kejelasan kalimat yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	✓		
		9)Pemilihan Bahasa yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	✓		
		10) Kesesuaian kalimat yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi dengankaidah Bahasa Indonesia		✓	
		11) Penggunaan istilah/symbol/lambang yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	✓		
4.	HOTS pada permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	12) Konten memuat HOTS (High Order Thinking Skills)	✓		
Skor					
Skor Total					

LEMBAR MASUKAN DAN SARAN AHLI MATERI
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA

Materi pembelajaran sudah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Hanya ada beberapa salah penulisan untuk bisa diperbaiki.

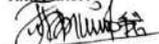
Kesimpulan

Silahkan memberikan tanda cek list (√) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA dapat dinyatakan:

- () Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan tanpa revisi
(√) Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan dengan revisi
() Tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan

Semarang, 20 Maret 2023

Ahli Materi



Ridq Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
NIP -

Lampiran 13 Kisi-kisi dan Rubrik Penilaian Validasi Media

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Jumlah
1.	Tampilan media	1,2,3,4, 5, 6	1
2.	Isi media	7	1
3.	Efektifitas	8,9	1
4.	media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS	10	3

Penyusunan instrumen ini diadaptasi dan dimofikasi dari:

3. Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung, Indonesia: PT. Remaja.
4. Aryantari, Weni Rinta. 2014. *Pengembangan Mobile Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi Untuk peserta didik Kelas XI IPS SMA*. Skripsi. FE UNY.

RUBRIK PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

No	Indikator	Nilai	Deskripsi
Tampilan Media			
1.	Kesesuaian ukuran permainan	4	(1) Ukuran yang dipilih tidak mengganggu keberfungsian tiap unsur (bidak langkah, kartu, pion) (2) Kesesuaian ukuran papan dengan pion dan kartu tepat (3) Ukuran permainan memudahkan untuk dibawa dan dipindahkan
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
2.	Kesesuaian petunjuk	4	(1) Petunjuk permainan mudah dipahami

	permainan		(2) Ketepatan jenis huruf yang digunakan (3) Ketepatan ukuran huruf yang digunakan
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
3.	Kesesuaian desain permainan yang dikembangkan	4	(1) Kejelasan bidang yang digunakan untuk melangkahkan pion (2) Desain permainan sangat interaktif dengan warna yang digunakan dalam setiap unsur pembentuk permainan sesuai dan menarik (3) Ilustrasi yang digunakan dalam permainan mencerminkan isi permainan
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point

			penilaian yang terpenuhi
4.	Desain kartu	4	(1) Tata letak tulisan dan ilustrasi sesuai dan tidak mengganggu pemahaman pembaca (2) Penggunaan warna dalam kartu soal mendukung menariknya pembacaan kartu (3) Kartu mudah dipegang dalam pembacaan
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
5.	Kesesuaian tipografi isi kartu	4	(1) Penggunaan varian huruf (all capital, bold, italic) sesuai (2) Penggunaan huruf terbaca secara jelas (3) Tidak menggunakan jenis huruf hias
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi

		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
6.	Kesesuaian ilustrasi isi kartu	4	(1) Ilustrasi yang disajikan jelas dan dapat dipahami (2) Ilustrasi yang disajikan dapat memperjelas materi yang disampaikan (3) Bentuk, ukuran, dan warna ilustrasi proporsional dan menarik
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
Kualitas Media			
7.	Kualitas media	4	(1) Kegunaan media sesuai dengan kebutuhan siswa (2) Keakurasian media sebagai penunjang pembelajaran (3) Kepadaaan media
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi

		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
Efektifitas			
8.	Efektivitas penggunaan	4	(1) Media dapat digunakan di berbagai tempat, waktu, keadaan sehingga mudah digunakan dan pindahkan (2) Media dapat membuat siswa aktif dan membangun pengetahuan (3) Media menumbuhkan motivasi dan belajar siswa
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi
Media Pembelajaran Permainan Edukasi Berbasis HOTS			
9.	Media pembelajaran permainan	4	(1) Terdapat materi yang mampu menguatkan pemahaman tingkat tinggi peserta didik. (2) Terdapat pertanyaan

	edukasi berbasis HOTS		yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan dengan analisa (C4) (3) Terdapat pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan evaluasi (C5) guna meningkatkan pemahaman tingkat tinggi.
		3	Dua point penilaian terpenuhi
		2	Satu point penilaian terpenuhi
		1	Tidak terdapat point penilaian yang terpenuhi

Lampiran 14 Penilaian Validasi Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA

Nama Validator	: Sheila Rully Anggraeni, M. Si
Asal Instansi	: UIN Walisongo Semarang
Tanggal	: 13 Maret 2023

Petunjuk penilaian

- Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA.
- Penilaian yang Bapak/ Ibu berikan pada setiap aspek dalam instrument ini, nantinya akan digunakan peneliti sebagai validasi serta masukan untuk penyempurnaan Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS.
- Bapak/ Ibu dipersilahkan memberikan tanda (√) pada kolom SB, B, K, dan SK. Adapun keterangannya :

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

- Bapak/ Ibu wajib mengisi setiap kolom. Namun, jika terdapat bagian yang kurang sesuai menurut Bapak/ Ibu terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS yang telah disusun, Bapak/ Ibu dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.
- Sebelum Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian, Bapak/ Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Tampilan media	Kesesuaian ukuran permainan	√			
		Kesesuaian petunjuk permainan		√		
		Kesesuaian desain permainan yang dikembangkan	√			
		Desain kartu	√			
		Kesesuaian tipografi isi kartu	√			

		Kesesuaian ilustrasi isi kartu		✓	
2.	Kualitas media	Kualitas media	✓		
3.	Efektifitas	Efektivitas penggunaan	✓		
4.	Media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS	Media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS	✓		
Skor					
Total skor					

Kritik dan Saran

- ① Diberikan tutorial video cara memainkan game.
- ② Desain sudah menarik hanya perlu ditambahkan di kartu kesempatan dengan sedikit tantangan / pemain dipertemukan maju (tidak hanya materi saja).
- ③ Petunjuk permainan sebaiknya dijelaskan dengan langkah-langkah berjalan & memakan bidak dengan gambar
- ④ Permainan sebaiknya akan selesai apabila hanya tinggal tersisa 2 orang untuk menentukan yang menang dan yang kalah.

Kesimpulan

Silahkan memberikan tanda cek list (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA dapat dinyatakan:

- () Layak digunakan sebagai media pembelajaran di lapangan tanpa revisi
 (✓) Layak digunakan sebagai media pembelajaran di lapangan dengan revisi
 () Tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran di lapangan

Semarang, Maret 2022

Ahli Media


 Sheila Rully A
 NIP 19900505209032017

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA

Nama Validator	: Pida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
Asal Instansi	: UIN Walisongo Semarang
Tanggal	: 20 Maret 2023

Petunjuk penilaian

- Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS Sebagai Media Pembelajaran Materi Fluida Statis Kelas XI SMA.
- Penilaian yang Bapak/ Ibu berikan pada setiap aspek dalam instrument ini, nantinya akan digunakan peneliti sebagai validasi serta masukan untuk penyempurnaan Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS.
- Bapak/ Ibu dipersilahkan memberikan tanda (√) pada kolom SB, B, K, dan SK. Adapun keterangannya :

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

- Bapak/ Ibu wajib mengisi setiap kolom. Namun, jika terdapat bagian yang kurang sesuai menurut Bapak/ Ibu terhadap Permainan Edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) Termodifikasi Berorientasi HOTS yang telah disusun, Bapak/ Ibu dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.
- Sebelum Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian, Bapak/ Ibu dimohon untuk mengisi identitas terlebih dahulu.

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Tampilan media	Kesesuaian ukuran permainan	√			
		Kesesuaian petunjuk permainan	√			
		Kesesuaian desain permainan yang dikembangkan	√			
		Desain kartu	√			
		Kesesuaian tipografi isi kartu	√			

		Kesesuaian ilustrasi isi kartu	✓			
2.	Kualitas media	Kualitas media	✓			
3.	Efektifitas	Efektifitas penggunaan	✓			
4.	Media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS	Media pembelajaran permainan edukasi berbasis HOTS	✓			
Skor						
Total skor						

Kritik dan Saran

Media pembelajaran yang dibuat sangat menarik, bisa belajar sambil bermain.

Kesimpulan

Silahkan memberikan tanda cek list (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA dapat dinyatakan:

- Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan tanpa revisi
 Layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran dilapangan

Semarang, 20 Maret 2023

Ahli Media



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc

NIP -

Lampiran 16 Analisis Penilaian Validasi Materi

Aspek	Indikator	Penilai		Jumlah	Rata-rata	Persen
		I	II			
Kelayakan Isi	1)Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	4	4	8	4	100
	2)Keakuratan Materi dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	4	4	8	4	
	3)Keaktualan Materi dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	4	4	8	4	
	4)Permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik	4	4	8	4	
Kelayakan Penyajian	5)Teknik penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	4	4	8	4	100
	6)Kesesuaian penyajian pembelajaran dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	4	4	8	4	
	7)Kelengkapan penyajian permainan Surakarta Board Game Termodifikasi yang dikembangkan	4	4	8	4	
Kebahasaan	8)Kejelasan kalimat yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	3	4	7	3,5	93,8
	9)Pemilihan Bahasa yang digunakan dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	4	4	8	4	
	10) Kesesuaian kalimat yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	3	7	3,5	
	11) Penggunaan istilah/symbol/lambang yang terdapat dalam permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	4	4	8	4	
HOTS pada permainan Surakarta Board Game Termodifikasi	12) Konten memuat HOTS (High Order Thinking Skills)	4	4	8	4	100
rata-rata		3,9	3,9	7,8	3,9	98
Kategori						SV
	Keterangan	Kode				
	Sangat Valid	SV				
	Cukup Valid	CV				
	Kurang Valid	KV				
	Tidak Valid	TV				

Lampiran 17 Kisi-kisi dan Rubrik Angket Respons Peserta Didik dan Guru

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN ANGKET RESPONS
PESERTA DIDIK DAN GURU TERHADAP PENGEMBANGAN
PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME
SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI BERORIENTASI
HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI SMA**

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Jumlah
1.	Materi	1, 2, 3	3
2.	Keterbacaan Media	4, 5, 6	3
3.	Kemudahan penggunaan media	7, 8, 9	3
4.	Penyajian media pembelajaran	10, 11, 12	3

Penyusunan instrumen ini diadaptasi dan dimodifikasi dari:

Revita, R. 2019. *Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing untuk SMP*. JURING (Jurnal for Research in Mathematics Learning), 2(2), 148.

**RUBRIK ANGKET RESPONS PESERTA DIDIK DAN GURU
TERHADAP PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Materi	1. Materi yang dimuat telah diterima oleh peserta didik	1	1/4 materi yang dimuat pernah diterima
			2	1/2 materi yang dimuat pernah diterima
			3	3/4 materi yang dimuat pernah diterima
			4	Semua yang dimuat pernah diterima
		2. Materi yang dimuat jelas dan	1	Semua yang dimuat sulit dimengerti
			2	Beberapa materi

		mudah dimengerti peserta didik		yang dimuat mudah dimengerti
			3	Sebagian materi yang dimuat mudah dimengerti
			4	Semua materi yang dimuat mudah dimengerti
		3. Keselarasan antara materi dan soal yang tertera	1	Semua materi dan soal yang tertera tidak jelas
			2	Hanya beberapa materi dan soal yang jelas
			3	Sebagian besar materi dan soal yang tertera jelas
			4	Semua materi dan soal yang tertera jelas
13.	Keterbacaan	4. Kalimat	1	Kalimat yang

Media	yang digunakan dapat dibaca dengan jelas		digunakan tidak jelas
		2	Hanya beberapa kalimat yang digunakan yang jelas
		3	Sebagian besar kalimat yang digunakan jelas
		4	Semua kalimat yang digunakan sangat jelas
	5. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	1	Bahasa yang digunakan sulit dipahami
		2	Hanya beberapa bahasa yang mudah dipahami
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan mudah dipahami
		4	Semua bahasa yang digunakan

				mudah dipahami
		6. Bahasa yang digunakan tidak ambigu	1	Bahasa yang digunakan ambigu
			2	Hanya beberapa bahasa yang digunakan tidak ambigu
			3	Sebagian besar bahasa yang digunakan tidak ambigu
			4	Semua bahasa yang digunakan tidak ambigu
14.	Kemudahan penggunaan media	7. Permainan edukasi Subogas mudah digunakan	1	Permainan edukasi Subogas sulit digunakan
			2	Hanya sebagian dari permainan edukasi Subogas mudah digunakan
			3	Sebagian besar

				permainan edukasi Subogas mudah digunakan
			4	Keseluruhan permainan edukasi Subogas mudah digunakan
		8. Permainan Subogas mudah dibawa	1	Permainan Subogas tidak mudah dibawa
			2	Permainan Subogas agak mudah dibawa
			3	Permainan Subogas mudah dibawa
			4	Permainan Subogas sangat mudah dibawa
		9. Permainan Subogas	1	Permainan Subogas tidak memudahkan

		memudahkan pemahaman materi.		pemahaman fisika
			2	Permainan Subogas memudahkan pemahaman fisika
			3	Permainan Subogas sebagian memudahkan pemahaman fisika
			4	Permainan Subogas memudahkan pemahaman fisika
15.	Penyajian media pembelajaran	10. Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi	1	Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal tidak menarik dan tidak

		serta kartu soal menarik dan memudahkan pemahaman		memahami
			2	Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal kurang menarik dan tidak memahami
			3	Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal menarik tetapi kurang memahami
			4	Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal menarik dan memahami

		11. Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu serta papan selaras dan menarik	1	Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu, serta papan tidak selaras dan tidak menarik
			2	Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu, serta papan kurang selaras dan kurang menarik
			3	Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu, serta

				papan selaras dan menarik
			4	Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu, serta papan selaras dan sangat menarik
		12. Desain permainan secara keseluruhan menarik	1	Desain permainan secara keseluruhan tidak menarik
			2	Desain permainan secara keseluruhan sedikit menarik
			3	Desain permainan secara keseluruhan menarik
			4	Desain

				permainan secara keseluruhan sangat menarik
--	--	--	--	---

Lampiran 18 Respons Peserta Didik

**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Nama siswa	: Zuhrotun Nira
Kelas	: XI MIPA
No Absen	: 36
Sekolah	: MA NU 04 Al-Ma'arif Bojo

Petunjuk pengisian

1. Sebelum melaksanakan penilaian, lengkapi terlebih dahulu biodata anda.
2. Isilah angket penilaian sesuai dengan pendapatmu sendiri mengenai permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA yang telah diterapkan dalam pembelajaran
3. Berilah tanda centang (√) pada kolom ST, S, KS, dan TS yang anda pilih dengan kriteria

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Setuju (ST)
3	Setuju (S)

2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Angket Respon

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Materi	1. Materi yang dimuat telah diterima oleh peserta didik		✓		
		2. Materi yang dimuat jelas dan mudah dimengerti peserta didik			✓	
		3. Keselarasan antara materi dan soal yang tertera		✓		
2.	Keterbacaan Media	4. Kalimat yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	✓			
		5. Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
		6. Bahasa yang digunakan tidak ambigu		✓		
3.	Kemudahan	7. Permainan edukasi		✓		

	penggunaan media	Subogas mudah digunakan				
		8. Permainan Subogas mudah dibawa	✓			
		9. Permainan Subogas memudahkan pemahaman materi.	✓			
4.	Penyajian media pembelajaran	10. Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal menarik dan memudahkan pemahaman		✓		
		11. Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu serta papan selaras dan menarik		✓		
		12. Desain permainan secara keseluruhan menarik		✓		
Skor						
Total skor						

**LEMBAR KRITIK DAN SARAN PESERTA DIDIK
TERHADAPPENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Permainan yang bagus dan menarik
memadukan permainan dan belajar sejar
bersama

Kendal, Maret 2023

Peserta didik



**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Nama siswa	: Muhammad Dian Izzudin
Kelas	: XI MIPA
No Absen	: 19
Sekolah	: MANUJA

Petunjuk pengisian

1. Sebelum melaksanakan penilaian, lengkapi terlebih dahulu biodata anda.
2. Isilah angket penilaian sesuai dengan pendapatmu sendiri mengenai permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA yang telah diterapkan dalam pembelajaran
3. Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom ST, S, KS, dan TS yang anda pilih dengan kriteria

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Setuju (ST)
3	Setuju (S)

2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Angket Respon

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Materi	1. Materi yang dimuat telah diterima oleh peserta didik		✓		
		2. Materi yang dimuat jelas dan mudah dimengerti peserta didik	✓			
		3. Keselarasan antara materi dan soal yang tertera		✓		
2.	Keterbacaan Media	4. Kalimat yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	✓			
		5. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓			
		6. Bahasa yang digunakan tidak ambigu	✓			
3.	Kemudahan	7. Permainan edukasi	✓			

	penggunaan media	Subogas mudah digunakan	✓			
		8. Permainan Subogas mudah dibawa	✓			
		9. Permainan Subogas memudahkan pemahaman materi.		✓		
4.	Penyajian media pembelajaran	10. Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal menarik dan memudahkan pemahaman	✓			
		11. Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu serta papan selaras dan menarik	✓			
		12. Desain permainan secara keseluruhan menarik	✓			
Skor						
Total skor						

**LEMBAR KRITIK DAN SARAN PESERTA DIDIK
TERHADAPPENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Daftar di pahami Permainannya dan
Permainannya menarik

Kendal, Maret 2023

Peserta didik



M. Dian

Lampiran 19 Analisis Respons Peserta Didik

Kode	Indikator soal											
	Materi			Keterbacaan media			Kemudahan Penggunaan			Penyajian media		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B01	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3
B02	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B03	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
B04	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
B05	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4
B06	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
B07	3	4	4	4	3	4	3	2	3	2	3	3
B08	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
B09	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
B10	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3
B11	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4
B12	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
B13	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
B14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B15	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
B16	4	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	4
B17	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	3	3
B18	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
B19	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4
B20	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
B21	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
B22	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	3	4
B23	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
B24	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
B25	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4
B26	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B27	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	3
B28	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
B29	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
B30	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3
B31	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4
jumlah	115	118	109	117	114	116	116	114	113	113	114	113
%	93	95	88	94	92	94	94	92	91	91	92	91
% Aspek	92			93			92			91		
Mean %	92											
Kategori	SB											

Keterangan	Kode
Sangat Baik	SB
Baik	B
Tidak Baik	TB
Sangat Tidak Baik	STB

Lampiran 20 Respons Guru

**LEMBAR ANGKET RESPON GURU TERHADAP
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

Nama Guru	: Nanda Enliyandika, S.Pd.
Sekolah	: MA Ntu Du Al-Ma'arif Bojonegara

Petunjuk pengisian

1. Sebelum melaksanakan penilaian, lengkapi terlebih dahulu biodata anda.
2. Isilah angket penilaian sesuai dengan pendapatmu sendiri mengenai permainan edukasi Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA yang telah diterapkan dalam pembelajaran
3. Berilah tanda centang (√) pada kolom ST, S, KS, dan TS yang anda pilih dengan kriteria

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Setuju (ST)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Angket Respon

No	Aspek	Indikator	Nilai			
			4	3	2	1
1.	Materi	1. Materi yang dimuat telah diterima oleh peserta didik	✓			
		2. Materi yang dimuat jelas dan mudah sesuai dengan KI dan KD	✓			
		3. Keselarasan antara materi dan soal yang tertera	✓			
2.	Keterbacaan Media	4. Kalimat yang digunakan dapat dibaca dengan jelas		✓		
		5. Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
		6. Bahasa yang digunakan tidak ambigu dan sesuai EYD	✓			
3.	Kemudahan penggunaan media	7. Permainan edukasi Subogas mudah digunakan dalam menunjang pembelajaran	✓			

		8. Permainan Subogas memudahkan dalam pembelajaran berbasis HOTS		✓			
		9. Permainan Subogas memudahkan pemahaman materi.	✓				
4.	Penyajian media pembelajaran	10. Ilustrasi dan warna yang digunakan dalam materi serta kartu soal menarik dan memudahkan pemahaman	✓				
		11. Unsur pembentuk permainan berupa tampilan pion, bidak jalan, kartu serta papan selaras dan menarik	✓				
		12. Desain permainan secara keseluruhan menarik	✓				
Skor							
Total skor							

**LEMBAR KRITIK DAN SARAN GURU TERHADAP
PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA
BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS) TERMODIFIKASI
BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA**

- Bagus y/ diterapkan di pembelajaran
- semoga dapat diterapkan y/ materi lain selain fisika

Kendal, Maret 2023

Guru



Manda Rikuyandina .

LEMBAR SARAN KESIMPULAN PENILAIAN INSTRUMEN SOAL
 PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
 TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

- Secara umum Instrumen layak digunakan sebagai bahan y. pembelajaran mbel.
- Berisi Ethis pnhuntn Instrumen tes krgan baik

Kesimpulan

Silahkan memberikan tanda cek list (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian instrumen soal yang digunakan pada permainan edukasi

Surakarta Board Game Science (SUBOGAS) yang berorientasi HOTS sebagai media pembelajaran materi fluida statis kelas XI SMA dapat dinyatakan:

- (✓) Layak digunakan sebagai soal pada media pembelajaran diharapkan tanpa revisi
- () Layak digunakan sebagai soal pada media pembelajaran diharapkan dengan revisi
- () Tidak layak digunakan sebagai soal pada media pembelajaran diharapkan

Semarang, 10 Januari 2023

Validator instrumen soal

Dr. Ikhlo Budi Poernomo, M. Pd

NIP. 19760214 200801 1011

Lampiran 24 Validasi Butir Soal

No Soal	S	V	Keterangan
1	18	100,0	valid
2	18	100,0	valid
3	18	100,0	valid
4	17	94,4	valid
5	18	100,0	valid
6	18	100,0	valid
7	18	100,0	valid
8	17	94,4	valid
9	18	100,0	valid
10	18	100,0	valid
11	17	94,4	valid
12	18	100,0	valid
13	17	94,4	valid
14	18	100,0	valid
15	18	100,0	valid
16	16	88,9	valid
17	18	100,0	valid
18	18	100,0	valid
19	17	94,4	valid
20	18	100,0	valid
21	18	100,0	valid
22	18	100,0	valid
23	18	100,0	valid
24	18	100,0	valid
25	18	100,0	valid
26	17	94,4	valid
27	17	94,4	valid
28	18	100,0	valid
29	18	100,0	valid
30	18	100,0	valid
31	18	100,0	valid
32	18	100,0	valid
33	17	94,4	valid
34	18	100,0	valid
35	18	100,0	valid
36	18	100,0	valid
37	17	94,4	valid
38	18	100,0	valid
39	18	100,0	valid
40	18	100,0	valid
Rata-rata	17,7	98,5	Valid

Lampiran 25 Nama dan Nilai Peserta Didik Kelas XII untuk Uji Soal

Kode	Nama Siswa	Jawaban Benar	Nilai
A01	Adnan Rizki Haryo Suseno	29	72,5
A02	Ainur Rohmah	28	70
A03	Ananda Ayu Oktaviani	32	80
A04	Asma Nita Kurniasih	28	70
A05	Aulida Rahma Putri	30	75
A06	devi Ardiani	33	82,5
A07	Devi Eliyana Iswanda	31	77,5
A08	Efanudin	33	82,5
A09	Fajar Noviyanto	31	77,5
A10	Fatma Ika Ramadhani	32	80
A11	Hesti Tri Utari	35	87,5
A12	Ilham Singgih Pratama	28	70
A13	Indri Dias Ellien	34	85
A14	Intan Pertiwi	24	60
A15	Intania Rizki Atila	33	82,5
A16	Karina	28	70
A17	Khoirunnisa'	32	80
A18	Khotibul Ummam	18	45
A19	Maulana Malik Fajar	21	52,5
A20	May Kiki Ramulyani	28	70
A21	Melani Novitasari	20	50
A22	Muhamad Abi Ya'la	17	42,5
A23	Muhamad Ikhsan Maulana	26	65
A24	Muhammad Nibrosul Fikar	32	80
A25	Muhammad Qomarudin	19	47,5
A26	Nadiya Dwi Rahmawati	20	50
A27	Putri Armanda Armantika	22	55
A28	Ratih Kurniasih	22	55
A29	Risma Amalia	29	72,5
A30	Risma Analisa	32	80
A31	Rizqi Afrizal Maulana	22	55
A32	Rizqi Eka Ramadhani	24	60
A33	Sinta Sari Dewi	32	80
A34	Siti Sobriah	34	85
A35	Talita Raihan Salsabila	30	75
A36	Wahyu Nurul Burhan	24	60

Lampiran 26 Skor Siswa Kelas XII

Kode	Skor Butir Soal Item Nomor																																													
	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	36	37	38	39	40						
A01	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1				
A02	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1					
A03	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1					
A04	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0				
A05	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1						
A06	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	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	1					
A07	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1			
A08	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
A09	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
A10	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0			
A11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1			
A12	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1			
A13	1	1	1	0	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	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1		
A14	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1		
A15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
A16	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
A17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1		
A18	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1		
A19	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1		
A20	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
A21	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
A22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
A23	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
A24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
A25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0		
A26	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0		
A27	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
A28	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
A29	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
A30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
A31	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	
A32	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
A33	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
A34	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1		
A35	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
A36	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	

Lampiran 27 Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Soal

No Soal	JB	P	Q	PQ	Mt	Sdt	Mp	rpb1	rtabel	Ket	Var	Jvar	rAC	ket	TK	Ket	BB	BA	\bar{x} B	\bar{x} A	DP	Ket	
1	30	0.833	0.167	0.139	27,583	5,144	27,400	-0,080	0,329	TV	0,143		7,634	0,800	ST	0,833	MU	17	13	0,944	0,722	-0,222	B
2	30	0.833	0.167	0.139			28,400	0,355		V	0,143					0,833	MU	13	17	0,722	0,944	0,222	P
3	24	0.667	0.333	0.222			30,583	0,825		V	0,229					0,667	SU	6	18	0,333	1,000	0,667	T
4	27	0.750	0.250	0.188			26,519	-0,359		TV	0,193					0,750	MU	16	11	0,889	0,611	-0,278	B
5	28	0.778	0.222	0.173			28,643	0,385		V	0,178					0,778	MU	10	18	0,556	1,000	0,444	T
6	22	0.611	0.389	0.238			28,955	0,334		V	0,244					0,611	SU	8	14	0,444	0,778	0,333	TP
7	33	0.917	0.083	0.076			27,364	-0,142		TV	0,079					0,917	MU	17	16	0,944	0,889	-0,056	B
8	20	0.556	0.444	0.247			30,300	0,590		V	0,254					0,556	SU	7	13	0,389	0,722	0,333	TP
9	23	0.639	0.361	0.231			29,043	0,378		V	0,237					0,639	SU	8	15	0,444	0,833	0,389	TP
10	31	0.861	0.139	0.120			28,419	0,405		V	0,123					0,861	MU	14	17	0,778	0,944	0,167	B
11	24	0.667	0.333	0.222			29,208	0,447		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
12	24	0.667	0.333	0.222			29,500	0,527		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
13	25	0.694	0.306	0.212			29,040	0,427		V	0,218					0,694	SU	9	16	0,500	0,889	0,389	TP
14	10	0.278	0.722	0.201			31,100	0,424		V	0,206					0,278	SU	2	8	0,111	0,444	0,333	TP
15	32	0.889	0.111	0.099			27,313	-0,149		TV	0,102					0,889	MU	17	15	0,944	0,833	-0,111	B
16	10	0.278	0.722	0.201			31,900	0,520		V	0,206					0,278	SU	1	9	0,056	0,500	0,444	T
17	25	0.694	0.306	0.212			29,520	0,568		V	0,218					0,694	SU	8	17	0,444	0,944	0,500	T
18	22	0.611	0.389	0.238			29,545	0,478		V	0,244					0,611	SU	7	15	0,389	0,833	0,444	T
19	25	0.694	0.306	0.212			27,000	-0,171		TV	0,218					0,694	SU	15	10	0,833	0,556	-0,278	B
20	29	0.806	0.194	0.157			28,448	0,342		V	0,161					0,806	MU	13	16	0,722	0,889	0,167	B
21	33	0.917	0.083	0.076			27,455	-0,083		TV	0,079					0,917	MU	17	16	0,944	0,889	-0,056	B
22	25	0.694	0.306	0.212			29,240	0,485		V	0,218					0,694	SU	9	16	0,500	0,889	0,389	TP
23	24	0.667	0.333	0.222			29,083	0,412		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
24	24	0.667	0.333	0.222			29,417	0,504		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
25	25	0.694	0.306	0.212			29,080	0,439		V	0,218					0,694	SU	10	15	0,556	0,833	0,278	P
26	31	0.861	0.139	0.120			27,032	-0,267		TV	0,123					0,861	MU	18	13	1,000	0,722	-0,278	B
27	32	0.889	0.111	0.099			27,094	-0,269		TV	0,102					0,889	MU	18	14	1,000	0,778	-0,222	B
28	10	0.278	0.722	0.201			30,900	0,400		V	0,206					0,278	SU	1	9	0,056	0,500	0,444	T
29	25	0.694	0.306	0.212			29,720	0,626		V	0,218					0,694	SU	8	17	0,444	0,944	0,500	T
30	25	0.694	0.306	0.212			26,720	-0,253		TV	0,218					0,694	SU	15	10	0,833	0,556	-0,278	B
31	29	0.806	0.194	0.157			27,138	-0,176		TV	0,161					0,806	MU	17	12	0,944	0,667	-0,278	B
32	25	0.694	0.306	0.212			29,480	0,556		V	0,218					0,694	SU	8	17	0,444	0,944	0,500	T
33	20	0.556	0.444	0.247			29,800	0,482		V	0,254					0,556	SU	7	13	0,389	0,722	0,333	TP
34	27	0.750	0.250	0.188			29,296	0,577		V	0,193					0,750	MU	9	18	0,500	1,000	0,500	T
35	25	0.694	0.306	0.212			28,840	0,368		V	0,218					0,694	SU	8	17	0,444	0,944	0,500	T
36	31	0.861	0.139	0.120			27,161	-0,204		TV	0,123					0,861	MU	17	14	0,944	0,778	-0,167	B
37	9	0.250	0.750	0.188			30,000	0,271		TV	0,193					0,250	SU	4	5	0,222	0,278	0,056	B
38	31	0.861	0.139	0.120			26,968	-0,298		TV	0,123					0,861	MU	17	14	0,944	0,778	-0,167	B
39	24	0.667	0.333	0.222			29,708	0,584		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
40	24	0.667	0.333	0.222			29,542	0,538		V	0,229					0,667	SU	8	16	0,444	0,889	0,444	T
	993										27,221												
	28343																						

Validitas		
Keterangan	Simbol	Jumlah
Valid	V	27
Tidak valid	TV	13
Tingkat Kesukaran		
Keterangan	Simbol	Jumlah
Mudah	MU	15
Sedang	SE	21
Sulit	SU	4
Daya Beda		
Keterangan	Simbol	Jumlah
Buang	B	15
Perbaiki	P	2
Terima Perbaiki	TP	7
Terima	T	16
Keterangan		
	Kelas atas	
	Kelas bawah	

Lampiran 28 Hasil validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Bada

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Bada	Keterangan	NO Soal skala luas
1	Tidak Valid	Sangat Tinggi	Mudah	Buang	Tidak Layak	
2	Valid		Mudah	Perbaiki	Layak	1
3	Valid		Sedang	Terima	Layak	2
4	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
5	Valid		Mudah	Terima	Layak	3
6	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	4
7	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
8	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	5
9	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	6
10	Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
11	Valid		Sedang	Terima	Layak	7
12	Valid		Sedang	Terima	Layak	8
13	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	9
14	Valid		Sulit	Terima Perbaiki	Layak	10
15	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
16	Valid		Sulit	Terima	Layak	11
17	Valid		Sedang	Terima	Layak	12
18	Valid		Sedang	Terima	Layak	13
19	Tidak Valid		Sedang	Buang	Tidak Layak	
20	Valid		Mudah	Buang	Layak	
21	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
22	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	14
23	Valid		Sedang	Terima	Layak	15
24	Valid		Sedang	Terima	Layak	16
25	Valid		Sedang	Perbaiki	Layak	17
26	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
27	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
28	Valid		Sulit	Terima	Layak	18
29	Valid		Sedang	Terima	Layak	19
30	Tidak Valid		Sedang	Buang	Tidak Layak	
31	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
32	Valid		Sedang	Terima	Layak	20
33	Valid		Sedang	Terima Perbaiki	Layak	21
34	Valid		Mudah	Terima	Layak	22
35	Valid		Sedang	Terima	Layak	23
36	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
37	Tidak Valid		Sulit	Buang	Tidak Layak	
38	Tidak Valid		Mudah	Buang	Tidak Layak	
39	Valid		Sedang	Terima	Layak	24
40	Valid		Sedang	Terima	Layak	25

Lampiran 29 Kisi-kisi Soal HOTS

**KISI-KISI SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA *BOARD GAME SCIENCE* (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Kelas : XI IPA

Alokasi Waktu : 90 Menit

Kompetensi Dasar :

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Sub Materi	Level Kognitif	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
Tekanan Hidrostatik	C4	Disajikan deskripsi keadaan tekanan fluida. Siswa dapat menganalisis beda tekanan.	PG	1

	C4	Disajikan deskripsi fluida yang berbeda. Siswa dapat menganalisis perbandingan kedua fluida.	PG	2
	C4	Disajikan deskripsi fluida dalam suatu wadah. Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.	PG	3
	C5	Disajikan fenomena adanya tekanan yang dialami ikan	PG	4

		dalam sebuah fluida. Siswa dapat mengevaluasi dengan memilih pernyataan yang sesuai dengan keadaan.		
	C4	Disajikan deskripsi fenomena fluida. Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.	PG	5
	C4	Disajikan deskripsi keadaan tiga fluida dalam suatu wadah.	PG	6

		Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.		
Hukum Pascal	C4	Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menganalisis gaya yang diberikan pada salah satu penampang.	PG	7
	C5	Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam kehidupan	PG	8

		sehari-hari. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang salah sesuai konsep.		
	C5	Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam berbagai hidrolik yang berbeda. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.	PG	9
	C5	Disajikan deskripsi penerapan	PG	10

		hukum pascal. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.		
Hukum Archimedes	C5	Disajikan deskripsi fenomena yang dialami sebuah benda saat di di dalam fluida. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep	PG	11
	C4	Disajikan deskripsi	PG	12

		penerapan hukum archimedes. Siswa dapat menganalisis perubahan keadaan pada perahu		
	C5	Disajikan deskripsi fenomena yang dialami sebuah benda saat di udara dan di dalam fluida. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.	PG	13
	C4	Disajikan keadaan yang	PG	14

		dialami benda karena pengaruh gaya angkat. Siswa dapat menganalisis sesuai dengan konsep.		
	C4	Disajikan fenomena yang dialami benda saat dikenai gaya angkat. Siswa dapat menganalisis sesuai dengan konsep.	PG	15
	C5	Disajikan fenomena yang dialami benda saat	PG	16

		dipengaruhi gaya angkat. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.		
Tegangan Permukaan	C4	Disajikan deskripsi terkait tegangan permukaan pada fluida. Siswa dapat menganalisis dengan benar.	PG	17
	C4	Disajikan deskripsi terkait tegangan permukaan pada fluida.	PG	18

		Siswa dapat menganalisis dengan benar keadaan tersebut.		
	C4	Disajikan deskripsi terkait tegangan permukaan pada fluida. Siswa dapat menganalisis dengan benar keadaan tersebut.	PG	19
Kapilaritas	C4	Disajikan deskripsi terkait kapilaritas. Siswa dapat menganalisis dengan	PG	20

		benar.		
	C5	Disajikan keadaan terkait kapilaritas. Siswa dapat mengevaluasi permasalahan dengan benar sesuai konsep.	PG	21
	C4	Disajikan deskripsi terkait kapilaritas. Siswa dapat menganalisis dengan benar.	PG	22
	C4	Disajikan deskripsi terkait kapilaritas.	PG	23

		Siswa dapat menganalisis dengan benar.		
Viskositas	C4	Disajikan deskripsi terkait adanya gaya hambat pada fluida yang memiliki kekentalan tertentu. Siswa dapat menganalisis dengan benar keadaan yang terjadi.	PG	24
	C5	Disajikan deskripsi fenomena viskositas fluida. Siswa	PG	25

		dapat mengevaluas i sesuai konsep.		
--	--	---	--	--

Lampiran 30 Kartu Soal HOTS

**KARTU SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA *BOARD GAME SCIENCE* (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Kelas : XI IPA

Alokasi Waktu : 90 Menit

Kompetensi Dasar :

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	1	C

<p>Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>1. Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 3 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah seperti pada gambar.</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi keadaan tekanan fluida. Siswa dapat menganalisis beda tekanan.</p>	<div data-bbox="472 363 768 614" data-label="Image"> </div> <p>Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan permukaan air di dalam tangki....</p> <p>A. $1,7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ B. $2,4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ C. $2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ D. $3,6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ E. $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$</p>
<p>Pembahasan: ρ konstan = 1000 kg/m^3 sehingga, $\Delta P = \rho g \Delta h$ $\Delta P = 1000 \cdot 9,8 \cdot 30 = 2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$</p>	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja
 Tahun Ajaran : 2022/2023
 Kelas : XI IPA
 Kurikulum : 2013
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Fluida Statis
 Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	2	D
<p>Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi fluida yang berbeda.</p>	<p>2. Sebuah tabung yang tingginya 1,5 meter diisi penuh dengan air dan minyak tanah. Apabila massa jenis minyak tanah tersebut 800 kg/m^3 dan tekanan hidrostatik di dasar tabung sebesar $13,2 \times 10^3 \text{ Pa}$. Perbandingan tinggi air dan minyak dalam tabung tersebut adalah...</p> <p>A. 1:2 B. 2:1 C. 2:3 D. 3:2 E. 3:4</p>	

Siswa dapat menganalisis perbandingan kedua fluida.	
<p>Pembahasan:</p> <p>Karena $\rho_{minyak} < \rho_{air}$, maka minyak menempati lapisan paling atas dari tabung tersebut. Ketinggian lapisan minyak adalah $h_2 = h - h_1$</p> <p>Tekanan hidrostatik pada dasar tabung adalah</p> $P_h = P_{h1} + P_{h2}$ $P_h = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$ $P_h = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g (h - h_1)$ $P_h = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h - \rho_2 g h_1$ $P_h = (\rho_1 - \rho_2) g h_1 + \rho_2 g h$ $13,8 \times 10^3 = (1000 - 800) 10 \cdot h_1 + 800 \cdot 10 \cdot 1,5$ $13800 = 2000h_1 + 12000$ $2000h_1 = 13800 - 12000$ $h_1 = \frac{1800}{2000} = 0,9 \text{ m}$ $h_2 = h - h_1 = 1,5 - 0,9 = 0,6 \text{ m}$ <p>Perbandingan tinggi air dan minyak tanah</p> $h_2 : h_1 = 0,9 : 0,6 = 9 : 6 = 3 : 2$	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja
 Tahun Ajaran : 2022/2023
 Kelas : XI IPA
 Kurikulum : 2013
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Fluida Statis
 Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	3	D
<p>Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>3. Sebuah bejana yang tingginya 30 cm diisi dengan air sampai penuh. Tekanan udara yang ada di atas permukaan air 10^5 Pa, dengan ρ air 1000 kg/m^3 dan $g \text{ } 9,8 \text{ m/s}^2$, maka tekanan total yang diterima dasar wadah adalah....</p>	
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi fluida dalam suatu</p>	<p>A. $0,4 \times 10^5$ Pa B. $1,13 \times 10^5$ Pa C. $1,04 \times 10^5$ Pa D. $1,03 \times 10^5$ Pa E. $1,75 \times 10^5$ Pa</p>	

wadah. Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.	
<p>Pembahasan:</p> $P = P_o + \rho_f \cdot g \cdot h$ $P = 10^5 + 1000 \cdot 9,8 \cdot 0,3$ $P = 10^5 + 2940$ $P = 10^5 + 0,0294 \cdot 10^5$ $P = 1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	4	B
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan	4. Seekor ikan berenang di dasar laut yang dianggap airnya tenang. Besar tekanan yang dirasakan ikan akan	

<p>hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>bergantung pada:</p> <p>(1) Massa jenis air laut</p> <p>(2) Berat ikan tersebut</p> <p>(3) Kedalaman posisi ikan dari permukaan</p> <p>(4) Luas permukaan kulit ikan tersebut</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C5):</p> <p>Disajikan fenomena adanya tekanan yang dialami ikan dalam sebuah fluida. Siswa dapat mengevaluasi dengan memilih pernyataan yang sesuai dengan keadaan.</p>	<p>Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....</p> <p>A. (1),(2) dan (3)</p> <p>B. (1) dan (3)</p> <p>C. (2) dan (4)</p> <p>D. (4) saja</p> <p>E. Semua benar</p>
<p>Pembahasan:</p> <p>Tekanan mutlak dipengaruhi oleh :</p> $P_m = P_o + \rho_f \cdot g \cdot h$ <p>P_o= tekanan udara dipermukaan air laut</p> <p>ρ_f= massa jenis zat cair</p>	

g = percepatan gravitasi

h = kedalaman posisi

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

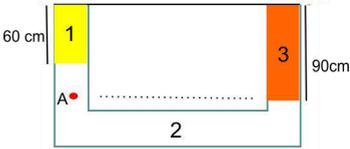
Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	5	E
<p>Kompetensi Dasar :</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator soal ranah kognitif (C4):</p> <p>Disajikan</p>	<p>5. Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatik darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2, berapakah selisih tekanan hidrostatik hasil analisa....</p> <p>A. $0,84 \times 10^2 \text{ N/m}^2$</p> <p>B. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$</p> <p>C. $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$</p>	

deskripsi fenomena fluida. Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.	D. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ E. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
Pembahasan:	
$\Delta P = \rho g \Delta h$ $\Delta P = 1,0 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 1,65$ $\Delta P = 1,65 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$	

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tekanan hidrostatik	6	E
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum	6. Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.	

fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	
<p>Indikator soal</p> <p>ranah kognitif</p> <p>(C4):</p> <p>Disajikan deskripsi keadaan tiga fluida dalam suatu wadah. Siswa dapat menganalisis tekanan fluida.</p>	<p>Rapat massa cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3. Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$. Tekanan hidrostatik di titik A sebesar....</p> <p>A. $90,5 \text{ cm Hg}$ B. $70,5 \text{ cm Hg}$ C. $50,5 \text{ cm Hg}$ D. $40,5 \text{ cm Hg}$ E. $20,5 \text{ cm Hg}$</p>
<p>Pembahasan:</p> <p>Sesuai konsep tekanan hidrostatik $P = \rho g h$</p> $P_A = P_1 + P_2$ $P_A = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$ $P_A = 2500 \cdot 10 \cdot 0,6 + 4000 \cdot 10 \cdot 0,3$ $P_A = 15000 + 12000$ $P_A = 27000 \text{ Pa}$ <p>Ketentuan</p> $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ $10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg}$	

$$1 \text{ Pa} = \frac{76 \text{ cmHg}}{10^5}$$

Maka

$$P_A = \frac{27000 \cdot 76 \text{ cmHg}}{10^5} = 20,52 \text{ cmHg}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum pascal	7	C
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	7. Pompa hidrolik mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. apabila piston besar dimuati mobil 36000 N. Agar setimbang maka piston kecil diberi gaya sebesar....	
Indikator soal ranah kognitif (C4):	A. 10 N B. 20 N C. 40 N D. 80 N E. 100N	

<p>Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menganalisis gaya yang diberikan pada salah satu penampang.</p>	
<p>Pembahasan:</p> <p>Sesuai hukum pascal</p> $\frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2}$ $F_1 = \frac{F_2}{d_2^2} \cdot d_1^2$ $F_1 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \cdot F_2$ $F_1 = \left(\frac{1}{30}\right)^2 \cdot 36000 = 40 \text{ N}$	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum pascal	8	B
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	8. Sebuah dongkrak hidraulis terdiri atas piston kecil dan piston besar yang berjari-jari 7 cm dan 11,2 cm digunakan untuk mengangkat sebuah mobil. Tekanan yang diterima mobil sebesar 360 kPa dan mobil terangkat setinggi 7,5 cm. Selanjutnya perhatikan pernyataan berikut.	
Indikator soal ranah kognitif (C5): Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Piston kecil tertekan 19,2 cm 2) Gaya yang bekerja pada piston kecil 25.200 N 3) Gaya yang bekerja pada piston besar 14,192,64 N 4) Massa maksimum mobil yang dapat diangkat sebesar 1.346 kg Pernyataan yang benar ditunjukkan	

<p>Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang salah sesuai konsep.</p>	<p>oleh angka....</p> <p>A. 1) dan 2) B. 1) dan 3) C. 2) dan 3) D. 2) dan 4) E. 3) dan 4)</p>
<p>Pembahasan:</p> <p>1)</p> $V_k = V_b$ $L_a \cdot t = L_a \cdot t$ $\pi \cdot r_k^2 \cdot h_k = \pi \cdot r_b^2 \cdot h_b$ $7.7 \cdot h_k = 11,2 \cdot 11,2 \cdot 7,5$ $h_k = \frac{11,2 \cdot 11,2 \cdot 7,5}{7.7} = 19,2 \text{ cm}$ <p>2)</p> $P_k = P_b$ $\frac{F_k}{\pi \cdot r_k^2} = 360 \cdot 10^3$ $F_k = 360 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 10^{-2} \cdot 7 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{22}{7}$ $F_k = 5544 \text{ N}$ <p>3)</p> $P_k = P_b$ $360 \cdot 10^3 = \frac{F_b}{\pi \cdot r_b^2}$	

$$F_b = 360 \cdot 10^3 \cdot \frac{22}{7} \cdot 11,2 \cdot 10^{-2} \cdot 11,2 \cdot 10^{-2}$$

$$F_b = 14.192,64 \text{ N}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

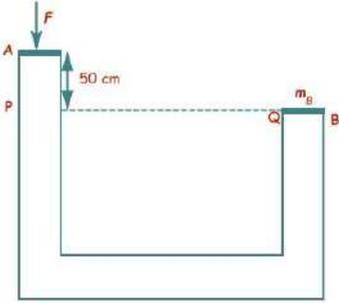
Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum pascal	9	C
<p>Kompetensi Dasar: 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Indikator soal ranah kognitif (C5):</p>	<p>9. Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidraulis. Pompa hidraulis tersebut memiliki diameter piston kecil 8 cm dan diameter piston besar 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang dapat di angkat oleh pompa hidraulis adalah beban....</p>	

<p>Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal dalam berbagai hidrolik yang berbeda. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.</p>	<p>A. A, B, C dan D B. A, B, dan C C. A, B, dan D D. A, C, dan D E. A dan B</p>
<p>Pembahasan:</p> $\frac{F_b}{r_b^2} = \frac{F_k}{r_k^2}$ $\frac{m_b \cdot g}{\frac{25}{2} \cdot \frac{25}{2}} = \frac{320}{4.4}$ $m_b = \frac{320}{4.4} \cdot \frac{25}{2} \cdot \frac{25}{2} \cdot \frac{1}{10} = \frac{625}{2} = 312,5 \text{ kg}$ <p>Beban maksimal tidak lebih dari 312, 5 kg</p> <p>a. 355 kg (salah) b. 335 kg (salah) c. 285 kg (betul max) d. 230 kg e. 265 kg</p>	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja
 Tahun Ajaran : 2022/2023
 Kelas : XI IPA
 Kurikulum : 2013
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Fluida Statis
 Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum pascal	10	A
<p>Kompetensi Dasar :</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator soal ranah kognitif (C5):</p> <p>Disajikan deskripsi penerapan hukum pascal.</p>	<p>10. Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.</p>  <p>Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2, sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2. Fluida yang digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8$</p>	

<p>Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.</p>	<p>g/cm^3. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah...</p> <p>A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah 7:2</p> <p>B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah 8:5</p> <p>C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban bermassa 200 kg adalah 8 N</p> <p>D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda bermassa 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda bermassa 200 kg</p> <p>E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda, sehingga gaya untuk mengangkat benda 200 kg dan 500 kg juga berbeda</p>
<p>Pembahasan:</p>	

$$P_A + P_{oli} = P_B$$

$$\frac{F_A}{A_A} + \rho_{oli} g h = \frac{F_B}{A_B}$$

$$\frac{F_A}{A_A} + \rho_{oli} g h = \frac{m_B g}{A_B}$$

$$F_A = \left(\frac{m_B g}{A_B} - \rho_{oli} g h \right) \cdot A_A$$

Persamaan diatas digunakan untuk mencari gaya tekan piston A oleh beban 500 kg dan 200 kg

*Beban 500 kg:

$$F_{A1} = \left(\frac{m_B g}{A_B} - \rho_{oli} g h \right) \cdot A_A$$

$$F_A = \left(\frac{500 \cdot 10}{0,2} - 800 \cdot 10 \cdot 0,5 \right) \cdot 0,001$$

$$F_A = (25.000 - 4.000) \cdot 0,001$$

$$F_A = 21 \text{ N}$$

*Beban 200 kg:

$$F_A = \left(\frac{m_B g}{A_B} - \rho_{oli} g h \right) \cdot A_A$$

$$F_A = \left(\frac{200 \cdot 10}{0,2} - 800 \cdot 10 \cdot 0,5 \right) \cdot 0,001$$

$$F_{A2} = (10.000 - 4.000) \cdot 0,001$$

$$F_A = 6 \text{ N}$$

Perbandingan gaya $F_{A1} : F_{A2} = 21 : 6 = 7 : 2$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum archimedes	11	B
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	11. Sebuah patung emas mempunyai massa M kg dan massa jenisnya $5,12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Apabila massa jenis air laut sebesar $1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, pernyataan di bawah ini yang berkaitan dengan kalimat di atas adalah....	
Indikator soal ranah kognitif (C5): Disajikan deskripsi fenomena yang dialami sebuah	A. Apabila patung sebesar 8,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 46 N	

<p>benda saat di di dalam fluida. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.</p>	<p>B. Apabila patung sebesar 8,25 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 66 N</p> <p>C. Apabila patung sebesar 8,5 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N</p> <p>D. Apabila patung sebesar 8,75 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N</p> <p>E. Apabila patung sebesar 9,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 70 N</p>
---	---

Pembahasan:

Gaya minimal tali mengangkat patung adalah ketika $\sum F = 0$ sehingga,

$$F_a + T = W$$

$$T = W - F_a$$

$$T = m_p g + \rho_a V g$$

$$T = \rho_p V g - \rho_a V g$$

$$T = (\rho_p - \rho_a) V g$$

$$T = (\rho_p - \rho_a) \frac{m_p}{\rho_p} g$$

Misal $m_p = 8$ kg maka,

$$T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \frac{8}{5,15 \times 10^3} \cdot 10 = 64 \text{ N}$$

Misal $m_p = 8,25$ kg maka,

$$T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \frac{8,25}{5,15 \times 10^3} \cdot 10 = 66 \text{ N} \quad \checkmark$$

$m_p = 8,5$ kg maka,

$$T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \frac{8,5}{5,15 \times 10^3} \cdot 10 = 68 \text{ N}$$

$m_p = 8,75$ kg maka,

$$T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \frac{8,75}{5,15 \times 10^3} \cdot 10 = 70 \text{ N}$$

$m_p = 9$ kg maka,

$$T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \frac{9}{5,15 \times 10^3} \cdot 10 = 72 \text{ N}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum archimedes	12	C
Kompetensi	12. Sebuah perahu terapung dengan 0,2	

<p>Dasar :</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>volume perahu di dalam air laut. Kemudian seorang nelayan yang bermassa 65 kg menaiki perahu dengan membawa mesin diesel yang bermassa 50 kg sebagai penggerak perahu. Volume perahu yang berada di dalam air laut menjadi 0,75 bagian. Jika massa jenis air laut 1020 kg/m^3, massa perahu tersebut adalah...</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4):</p> <p>Disajikan deskripsi penerapan hukum archimedes. Siswa dapat menganalisis perubahan keadaan pada perahu</p>	<p>A. 25,0 kg B. 28,2 kg C. 30,6 kg D. 35,0 kg E. 38,5 kg</p>
<p>Pembahasan:</p> $\rho_p \cdot V_p = \rho_c \cdot V_c$ $\rho_p \cdot V_p = 1020 \cdot \frac{1}{5} V_p$ $\rho_p = 204 \text{ kg /m}^3$	

$$F_a = W_b$$

$$\rho_c \cdot g \cdot V_c = m \cdot g$$

$$1020 \cdot \frac{3}{4} V = (65 + 50)$$

$$V = \frac{115}{1020} \cdot \frac{4}{3} = 0,15$$

$$m = \rho \cdot V = 204 \cdot 0,15 = 30,6 \text{ kg}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum archimedes	13	C
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum	13. Apabila massa jenis kaca sebesar $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ massa jenis air 10^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pernyataan dibawah ini yang benar adalah....	

<p>fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	
<p>Indikator soal ranah kognitif (C5): Disajikan deskripsi fenomena yang dialami sebuah benda saat di udara dan di dalam fluida. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.</p>	<p>A. Apabila berat kaca di air sebesar 8 N, berat kaca di udara sebesar 5 N B. Apabila berat kaca di air sebesar 10 N, berat kaca di udara sebesar 15 N C. Apabila berat kaca di air sebesar 12 N, berat kaca di udara sebesar 20 N D. Apabila berat kaca di air sebesar 15 N, berat kaca di udara sebesar 24 N E. Apabila berat kaca di air sebesar 18 N, berat kaca di udara sebesar 32 N</p>
<p>Pembahasan: Mencari massa kaca</p> $W_u = m \cdot g$ $m = W_u : g$ <p>Mencari volume kaca</p>	

$$\rho_k = \frac{m}{V_k} \rightarrow V_k = \frac{m}{\rho_k} = \frac{W_u}{\rho_k g}$$

Berat kaca di udara

$$W_u = F_a + W_a$$

$$W_u = \rho_a g V_k + W_a$$

$$W_u = \rho_a g \frac{W_u}{\rho_k g} + W_a$$

$$W_u = \rho_a \frac{W_u}{\rho_k} + W_a$$

$$W_u = 10^3 \frac{W_u}{2,5 \times 10^3} + W_a$$

$$W_u = \frac{W_u}{2,5} + W_a$$

$$W_u - \frac{W_u}{2,5} = W_a$$

$$0,6 W_u = W_a$$

Misal $W_a = 8 \text{ N}$

$$0,6 W_u = W_a$$

$$0,6 W_u = 8$$

$$W_u = 13,3 \text{ N (jawaban A salah)}$$

Misal $W_a = 10 \text{ N}$

$$0,6 W_u = W_a$$

$$0,6 W_u = 10$$

$$W_u = 16,67 \text{ N (jawaban B salah)}$$

Misal $W_a = 12 \text{ N}$

$$0,6 W_u = W_a$$

$$0,6 W_u = 12$$

$$W_u = 20 \text{ N (jawaban C benar)}$$

Misal $W_a = 15 \text{ N}$

$$0,6 W_u = W_a$$

$$0,6 W_u = 15$$

$$W_u = 25 \text{ N (jawaban D salah)}$$

Misal $W_a = 18 \text{ N}$

$$0,6 W_u = W_a$$

$$0,6 W_u = 18$$

$$W_u = 30 \text{ N (jawaban E salah)}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
-------------	---------	---------------

Hukum archimedes	14	B
<p>Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>14. Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya 840 kg/m^3 ternyata beratnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya hanya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah....</p> <p>A. 700 kg/m^3 B. 720 kg/m^3 C. 740 kg/m^3 D. 760 kg/m^3 E. 800 kg/m^3</p>	
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan keadaan yang dialami benda karena pengaruh gaya angkat. Siswa dapat menganalisis sesuai dengan konsep.</p>		
<p>Pembahasan: Benda dalam minyak A</p> $w_u - w_a = \rho_a g V_b$		

$$7 = 0,84 \cdot 10 \cdot V_b$$

$$V_b = \frac{7}{8,4} = \frac{1}{1,2}$$

Benda dalam minyak B

$$w_u - w_a = \rho_a g V_b$$

$$6 = \rho_b \cdot 10 \cdot \frac{1}{1,2}$$

$$\rho_b = 0,72 \text{ gr/cm}^3$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum archimedes	15	A
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum	15. Sebuah benda terapung di atas permukaan air yang dilapisi minyak. Sebanyak 45% volume benda berada di air, 20% di dalam minyak dan	

<p>fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>sisanya di permukaan. Bila diketahui massa jenis air dan minyak berturut turut 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3, berapakah massa jenis benda tersebut...</p> <p>A. 610 kg/m^3 B. 550 kg/m^3 C. 370 kg/m^3 D. 120 kg/m^3 E. 92 kg/m^3</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan fenomena yang dialami benda saat dikenai gaya angkat. Siswa dapat menganalisis sesuai dengan konsep.</p>	
<p>Pembahasan:</p> $W = F_a$ $\rho_b g V_b = F_{a1} + F_{a2}$ $\rho_b g V_b = \rho_{f1} g V_{f1} + \rho_{f2} g V_{f2}$ $\rho_b V_b = \rho_{f1} V_{f1} + \rho_{f2} V_{f2}$ $\rho_b V_b = \rho_{f1} (0,45V_b) + \rho_{f2} (0,2V_b)$	

$$\rho_b = \rho_{f1} \cdot 0,45 + \rho_{f2} \cdot 0,2$$

$$\rho_b = 1000 \cdot 0,45 + 800 \cdot 0,2$$

$$\rho_b = 450 + 160 = 610 \text{ kg/m}^3$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Hukum archimedes	16	B
<p>Kompetensi Dasar :</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator soal ranah kognitif</p>	<p>16. Berat sebuah benda bila ditimbang di udara 100 N, sedangkan bila ditimbang dalam air (massa jenis 1 g/cc) beratnya seolah olah 50 N. jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s², maka</p> <p>(1) Massa jenis benda tersebut adalah 2,2 g/cc</p> <p>(2) Volume benda adalah 5 liter</p>	

<p>(C5): Disajikan fenomena yang dialami benda saat dipengaruhi gaya angkat. Siswa dapat mengevaluasi pernyataan yang sesuai dengan konsep.</p>	<p>(3) Besarnya gaya angkat yang dialami benda adalah kurang dari 50 N</p> <p>(4) Bila benda tersebut dicelukan dalam gliserin dengan massa jenis 2,2 g/cc maka benda akan terapung</p> <p>Pernyataan yang sesuai ialah....</p> <p>A. (1) dan (2) B. (2) dan (4) C. (3) dan (4) D. (1) dan (3) E. (2), (3) dan (4)</p>
<p>Pembahasan:</p> $F_A = W_u - W_A$ $F_A = 100\text{ N} - 50\text{ N} = 50\text{ N}$ <p>maka</p> $F_A = \rho_b g V_b$ $50 = 1000 \cdot 10 \cdot V_b$ $V_b = \frac{50}{10.000} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 5 \text{ liter}$ <p>Sehingga pernyataan (2) benar, dan</p>	

$$\rho_b = \frac{m_b}{v_b} = \frac{W_u}{g v_b} = \frac{100}{10 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}$$

$$\rho_b = 2000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ gr/cc}$$

Menunjukkan pernyataan (4) juga benar

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tegangan permukaan	17	A
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	17. Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m^3 , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5} \text{ N/m}$ dan percepatan gravitasi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$, analisa besar sudut kontak yang dihasilkan adalah....	
Indikator soal ranah kognitif		

<p>(C4): Disajikan deskripsi terkait tegangan pemukaan pada fluida. Siswa dapat menganalisis dengan benar.</p>	<p>A. 0° B. 30° C. 45° D. 60° E. 80°</p>
--	--

Pembahasan:

$$\gamma = \frac{h \cdot \rho \cdot g \cdot r}{2 \cos \theta}$$

$$3096,8 \times 10^{-5} = \frac{2 \times 10^{-2} \cdot 790 \cdot 9,8 \cdot 0,4 \times 10^{-3}}{2 \cos \theta}$$

$$3096,8 \times 10^{-5} = \frac{3096,8 \times 10^{-5}}{\cos \theta}$$

$$\cos \theta = 1$$

$$\theta = \cos^{-1}(1)$$

$$\theta = 0^\circ$$

Jadi besar sudut kontak sebesar 0°

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kelas : XI IPA

Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tegangan permukaan	18	D
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	18. Sebuah kawat yang panjangnya 24 cm berada di permukaan air dengan panjangnya sejajar dengan permukaan. Koefisien tegangan permukaan air ialah 0,073 N/m. Gaya tambahan di luar berat kawat yang diperlukan untuk menarik kawat adalah....	
Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi terkait tegangan permukaan pada fluida. Siswa dapat menganalisis	<p>A. $5,2 \times 10^{-2}$ N</p> <p>B. $4,7 \times 10^{-2}$ N</p> <p>C. $3,9 \times 10^{-2}$ N</p> <p>D. $3,5 \times 10^{-2}$ N</p> <p>E. $3,0 \times 10^{-2}$ N</p>	

dengan benar keadaan tersebut.	
Pembahasan:	
$F = \gamma \cdot d = \gamma \cdot 2l$ $F = 0,073 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 10^{-2}$ $F = 0,073 \cdot 48 \cdot 10^{-2}$ $F = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{N}$	

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Tegangan permukaan	19	D
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum	19. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol sehingga cairan naik 18 mm. Jika sudut kontak 0° massa jenis methanol	

fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	790 kg/m ³ dengan percepatan gravitasi 9,8 m/s ² , maka tegangan permukaan methanol adalah...
<p>Indikator soal ranah kognitif (C4):</p> Disajikan deskripsi terkait tegangan permukaan pada fluida. Siswa dapat menganalisis dengan benar keadaan tersebut.	A. 49,0 x 10 ⁻⁶ N/m B. 41,3 x 10 ⁻⁶ N/m C. 30,2 x 10 ⁻⁶ N/m D. 20,9 x 10 ⁻⁶ N/m E. 15,0 x 10 ⁻⁶ N/m
<p>Pembahasan:</p> $\gamma = \frac{h \cdot \rho \cdot g \cdot r}{2 \cos \theta}$ $\gamma = \frac{18 \cdot 10^{-3} \cdot 790 \cdot 9,8 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3}}{2 \cos 0^0}$ $\gamma = 20,9 \times 10^{-6} \text{ N/m}$	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Kapilaritas	20	B
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	20. Sebuah tabung kaca kapiler dengan jari-jari 1 mm dimasukkan ke dalam air sehingga permukaan air dalam tabung kaca naik sebesar 5 cm. Jika massa jenis air adalah 1000 kg/m^3 dan tegangan permukaannya sebesar $0,5 \text{ N/m}$, maka berapakah besar sudut kontak antara permukaan air dan dinding tabung kaca tersebut...	
Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi terkait kapilaritas. Siswa dapat menganalisis dengan benar.	<p>A. 30°</p> <p>B. 60°</p> <p>C. 70°</p> <p>D. 90°</p> <p>E. 120°</p>	

Pembahasan:	
$h = \frac{2 \cos \theta \gamma}{\rho \cdot g \cdot r}$	
$5 \times 10^{-2} = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot \cos \theta}{1000 \cdot 10 \cdot 1 \times 10^{-3}}$	
$5 \times 10^{-2} = \frac{\cos \theta}{10}$	
$\cos \theta = 5 \times 10^{-1}$	
$\cos \theta = 0,5$	
$\theta = 60^\circ$	

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Kapilaritas	21	E
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan	21. Dua buah pipa kapiler dicelukan ke dalam methanol secara bergantian. Pipa kapiler pertama berdiameter 0,6	

<p>hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>mm dicelupkan kedalam methanol dengan sudut kontak 0°. ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter 0,8 mm dengan sudut kontak masih sama dengan pipa kapiler pertama dan massa jenis methanol 790 kg/m^3. Perbandingan ketinggian pipa kapiler pertama dan kedua adalah...</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C5): Disajikan keadaan terkait kapilaritas. Siswa dapat mengevaluasi permasalahan dengan benar sesuai konsep.</p>	<p>A. 3 : 4 B. 4 : 3 C. 8 : 13 D. 3 : 40 E. 40 : 3</p>
<p>Pembahasan:</p> $\gamma = \frac{h_1 \cdot \rho \cdot g \cdot r_1}{2 \cos \theta}$ $\gamma = \frac{18 \cdot 10^{-3} \cdot 790 \cdot 10 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3}}{2 \cos 0^\circ}$ $\gamma = \frac{42.660 \cdot 10^{-6}}{2} = 21.330 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ $\gamma = 21,33 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ <p>Besar kenaikan methanol saat $r = 0,4 \times 10^{-3}$</p> $\gamma = \frac{h_2 \cdot \rho \cdot g \cdot r_2}{2 \cos \theta}$	

$$21,33 \cdot 10^{-3} = \frac{h_2 \cdot 790 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3}}{2 \cos 0^\circ}$$

$$21,33 \cdot 10^{-3} = \frac{h_2 \cdot 3160 \cdot 10^{-3}}{2}$$

$$21,33 \cdot 10^{-3} = h_2 \cdot 1580 \cdot 10^{-3}$$

$$h_2 = \frac{21,33 \cdot 10^{-3}}{1580 \cdot 10^{-3}} = 0,0135 \text{ m}$$

$$h_2 = 1,35 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Perbandingan h_1 dan h_2 adalah

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{18 \cdot 10^{-3}}{1,35 \cdot 10^{-3}} = \frac{40}{3} = 40 : 3$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Tahun Ajaran : 2022/2023

Kelas : XI IPA

Kurikulum : 2013

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Penyusun : Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Kapilaritas	22	C
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum	22. Pipa kapiler berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam minyak yang memiliki tegangan permukaan 0,023 N/m. Ternyata	

fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	permukaan minyak dalam pipa naik 1,44 mm. Jika sudut kontak minyak 60° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah
Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi terkait kapilaritas. Siswa dapat menganalisis dengan benar.	massa jenis minyak tersebut... A. 983 kg/m^3 B. 883 kg/m^3 C. 799 kg/m^3 D. 652 kg/m^3 E. 542 kg/m^3
Pembahasan: $h = \frac{2 \cos \theta \gamma}{\rho \cdot g \cdot r}$ $\rho = \frac{2 \cos \theta \gamma}{h \cdot g \cdot r}$ $\rho = \frac{2 \cdot 0,023 \cdot \cos 60^\circ}{1,44 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 799 \text{ kg/m}^3$	

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja
Tahun Ajaran	: 2022/2023
Kelas	: XI IPA
Kurikulum	: 2013
Mata Pelajaran	: Fisika

Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Kapilaritas	23	E
Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	23. Jari jari pembuluh xilem pada tanaman adalah $1,0 \times 10^{-5}$ m. jika tegangan permukaan air $72,8 \times 10^{-3}$ N/m dengan sudut kontak 0° dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka tinggi kenaikan air pada pembuluh akibat adanya kapilaritas adalah....	
Indikator soal ranah kognitif (C4): Disajikan deskripsi terkait kapilaritas. Siswa dapat menganalisis dengan benar.	<p>A. $1,456 \times 10^3$ m</p> <p>B. $1,456 \times 10^2$ m</p> <p>C. $1,456 \times 10^1$ m</p> <p>D. $1,456 \times 10^{-2}$ m</p> <p>E. $1,456 \times 10^{-3}$ m</p>	
Pembahasan:	$h = \frac{2 \cos \theta \gamma}{\rho \cdot g \cdot r}$ $h = \frac{2 \cos 0^\circ \cdot 72,8 \cdot 10^{-3}}{1000 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-5}}$	

$$h = 1,456 \times 10^{-3} \text{ m}$$

Kartu Soal Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja
Tahun Ajaran	: 2022/2023
Kelas	: XI IPA
Kurikulum	: 2013
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Fluida Statis
Penyusun	: Ulfia Fitri

Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Viskositas	24	C
<p>Kompetensi Dasar :</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator soal ranah kognitif (C4):</p> <p>Disajikan deskripsi fenomena</p>	<p>24. Sebuah kelereng berdiameter 2,4 cm dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi air yang memiliki nilai koefisien viskositas 0,0001 Pa s, Kecepatan gerak kelereng menuju dasar tabung 4 cm/s. Selanjutnya kelereng tersebut dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi oli yang memiliki nilai koefisien 0,2 Pa s. Jika gaya hambat di oli 120 kali gaya hambat di air, kecepatan gerak kelereng saat dimasukkan ke dalam tabung yang berisi oli adalah....</p>	

viskositas fluida. Siswa dapat menganalisis sesuai konsep.	A. 1,5 cm/s B. 1,8 cm/s C. 2,4 cm/s D. 2,8 cm/s E. 3,6 cm/s
Pembahasan:	
$\frac{F_{Soil}}{F_{Sair}} = \frac{\eta_{oil}v_{oil}}{\eta_{air}v_{air}}$ $\frac{120F}{F} = \frac{2 \cdot 10^{-1}v_{oil}}{10^{-3} \cdot 4}$ $v_{oil} = \frac{120 \cdot 10^{-3} \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} = 240 \cdot 10^{-2} = 2,4 \text{ cm /s}$	

Kartu Soal Pilihan Ganda		
Satuan Pendidikan	: MA NU 04 AL Ma'arif Boja	
Tahun Ajaran	: 2022/2023	
Kelas	: XI IPA	
Kurikulum	: 2013	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Materi	: Fluida Statis	
Penyusun	: Ulfia Fitri	
Sub materi:	No soal	Kunci jawaban
Viskositas	25	E
Kompetensi Dasar :	25. Sebuah benda saat dijatuhkan dalam sebuah cairan yang mempunyai	

<p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>kekentalan tertentu akan mempunyai kecepatan terbesar saat bergerak lurus beraturan. Kecepatan benda tersebut bergantung oleh beberapa faktor antara lain:</p>
<p>Indikator soal ranah kognitif (C5): Disajikan deskripsi fenomena viskositas fluida. Siswa dapat mengevaluasi sesuai konsep.</p>	<p>(1) Massa jenis benda (2) Kekentalan zat cair (3) Massa jenis zat cair (4) Percepatan gravitasi (5) Jari-jari benda</p> <p>Pernyataan yang tepat adalah....</p> <p>A. (1), (2) dan (3) B. (1), (3) dan (5) C. (2), (3) dan (4) D. (3), (4) dan (5) E. Semua benar</p>
<p>Pembahasan:</p> <p>Suatu benda yang dijatuhkan bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya makin membesar sampai mencapai suatu kecepatan maksimal (terbesar) yang tetap. Kecepatan maksimum yang tetap dinamakan kecepatan terminal. Untuk benda berbentuk bola, kecepatan terminal (v_t) dirumuskan dengan:</p>	

$$v_{\tau} = \frac{2r^2g}{9\eta}(\rho_b - \rho_f)$$

η = koefisien viskositas

r = jari-jari bola

ρ_b = massa jenis bola (kg/m^3)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

Lampiran 31 Lembar Soal HOTS

**LEMBAR SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA *BOARD GAME SCIENCE* (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

MA/ SMA

FISIKA

TAHUN AJARAN 2022/2023

Petunjuk Umum:

1. Periksalah naskah soal sebelum mengerjakan
2. Jumlah soal sebanyak 25 butir
3. Waktu pengerjaan soal 90 menit
4. Kerjakan langsung pada lembar soal dengan memberikan tanda silang pada jawaban yang tepat
5. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator atau HP
6. Gunakan lembar yang kosong pada soal untuk coretan perhitungan
7. Kerjakan dengan jujur

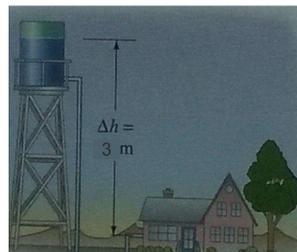
**LEMBAR SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : XI
Sekolah : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Nama :
Kelas :
No Absen :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban A, B, C, atau D yang tepat!

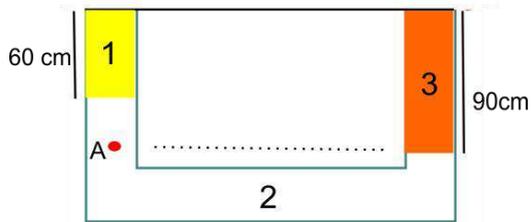
- Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 3 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah seperti pada gambar. Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan permukaan air di dalam tangki...



A. $1,7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

- B. $2,4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
C. $2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
D. $3,6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
E. $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
2. Sebuah tabung yang tingginya 1,5 meter diisi penuh dengan air dan minyak tanah. Apabila massa jenis minyak tanah tersebut 800 kg/m^3 dan tekanan hidrostatik di dasar tabung sebesar $13,2 \times 10^3 \text{ Pa}$. Perbandingan air dan minyak dalam tabung tersebut adalah....
- A. 1:2
B. 2:1
C. 2:3
D. 3:2
E. 3:4
3. Sebuah bejana yang tingginya 30 cm diisi dengan air sampai penuh. Tekanan udara yang ada di atas permukaan air 10^5 Pa , dengan ρ air 1000 kg/m^3 dan g $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tekanan total yang diterima dasar wadah adalah....
- A. $0,4 \times 10^5 \text{ Pa}$
B. $1,13 \times 10^5 \text{ Pa}$
C. $1,04 \times 10^5 \text{ Pa}$
D. $1,03 \times 10^5 \text{ Pa}$
E. $1,75 \times 10^5 \text{ Pa}$

4. Seekor ikan berenang di dasar laut yang dianggap airnya tenang. Besar tekanan yang dirasakan ikan akan bergantung pada
- (1) Massa jenis air laut
 - (2) Berat ikan tersebut
 - (3) Kedalaman posisi ikan dari permukaan
 - (4) Luas permukaan kulit ikan tersebut
- Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....
- A. (1),(2) dan (3)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (4) saja
 - E. Semua benar
5. Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatis darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah selisih tekanan hidrostatis hasil analisa....
- A. $0,84 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
 - B. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
 - C. $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
 - D. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
 - E. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
6. Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.



Rapat massa cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3 . Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$. Tekanan hidrostatik di titik A sebesar....

- A. 90,5 cm Hg
 - B. 70,5 cm Hg
 - C. 50,5 cm Hg
 - D. 40,5 cm Hg
 - E. 20,5 cm Hg
7. Pompa hidrolik mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. apabila piston besar dimuati mobil 36000 N. Agar setimbang maka piston kecil diberi gaya sebesar....
- A. 10 N
 - B. 20 N
 - C. 40 N
 - D. 80 N
 - E. 100N
8. Sebuah dongkrak hidrolik terdiri atas piston kecil dan piston besar yang berjari-jari 7 dan 11,2 cm digunakan

untuk mengangkat sebuah mobil. Tekanan yang diterima mobil sebesar 360 kPa dan mobil terangkat setinggi 7,5 cm. Selanjutnya perhatikan pernyataan berikut.

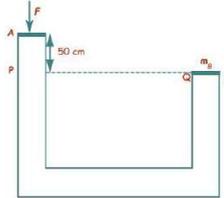
- 1) Piston kecil tertekan 19,2 cm
- 2) Gaya yang bekerja pada piston kecil 25.200 N
- 3) Gaya yang bekerja pada piston besar 14,192,64 N
- 4) Massa maksimum mobil yang dapat diangkat sebesar 1.346 kg

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh angka...

- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 2) dan 3)
 - D. 2) dan 4)
 - E. 3) dan 4)
9. Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidraulis. Pompa hidraulis tersebut memiliki diameter piston kecil 8 cm dan diameter piston besar 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang dapat di angkat oleh pompa hidraulis adalah beban....
- A. A, B, C dan D
 - B. A, B, dan C
 - C. A, B, dan D
 - D. A, C, dan D

E. A dan B

10. Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.



Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2 , sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2 . Fluida yang digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah....

- A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $7:2$
- B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $8:5$
- C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban bermassa 200 kg adalah 8 N
- D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda bermassa 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda bermassa 200 kg
- E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda, sehingga

gaya untuk mengangkat benda 200 kg dan 500 kg juga berbeda

11. Sebuah patung emas mempunyai massa M kg dan massa jenisnya $5,12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Apabila massa jenis air laut sebesar $1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, pernyataan di bawah ini yang berkaitan dengan kalimat di atas adalah....
 - A. Apabila patung sebesar 8,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 46 N
 - B. Apabila patung sebesar 8,25 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 66 N
 - C. Apabila patung sebesar 8,5 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - D. Apabila patung sebesar 8,75 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - E. Apabila patung sebesar 9,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 70 N
12. Sebuah perahu terapung dengan 0,2 volume perahu di dalam air laut. Kemudian seorang nelayan yang bermassa 65 kg menaiki perahu dengan membawa mesin diesel yang bermassa 50 kg sebagai penggerak perahu. Volume perahu yang berada di dalam air laut menjadi 0,75 bagian. Jika massa jenis air laut 1020 kg/m^3 , massa perahu

tersebut adalah...

- A. 25,0 kg
 - B. 28,2 kg
 - C. 30,6 kg
 - D. 35,0 kg
 - E. 38,5 kg
13. Apabila massa jenis kaca sebesar $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ massa jenis air 10^3 kg/m^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
- A. Apabila berat kaca di air sebesar 8 N, berat kaca di udara sebesar 5 N
 - B. Apabila berat kaca di air sebesar 10 N, berat kaca di udara sebesar 15 N
 - C. Apabila berat kaca di air sebesar 12 N, berat kaca di udara sebesar 20 N
 - D. Apabila berat kaca di air sebesar 15 N, berat kaca di udara sebesar 24 N
 - E. Apabila berat kaca di air sebesar 18 N, berat kaca di udara sebesar 32 N
14. Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya 840 kg/m^3 ternyata beratnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya hanya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah....
- A. 700 kg/m^3

- B. 720 kg/m^3
C. 740 kg/m^3
D. 760 kg/m^3
E. 800 kg/m^3
15. Sebuah benda terapung di atas permukaan air yang dilapisi minyak. Sebanyak 45% volume benda berada di air, 20% di dalam minyak dan sisanya di permukaan. Bila diketahui massa jenis air dan minyak berturut turut 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3 , berapakah massa jenis benda tersebut....
- A. 610 kg/m^3
B. 550 kg/m^3
C. 370 kg/m^3
D. 120 kg/m^3
E. 92 kg/m^3
16. Berat sebuah benda bila ditimbang di udara 100 N, sedangkan bila ditimbang dalam air (massa jenis 1 g/cc beratnya seolah olah 50 N. jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , maka
- (1) Massa jenis benda tersebut adalah $2,2 \text{ g/cc}$
(2) Volume benda adalah 5 liter
(3) Besarnya gaya angkat yang dialami benda adalah kurang dari 50 N
(4) Bila benda tersebut dicelukan dalam gliserin dengan massa jenis $2,2 \text{ g/cc}$ maka benda akan terapung

Pernyataan yang sesuai ialah....

- A. (1) dan (2)
 - B. (2) dan (4)
 - C. (3) dan (4)
 - D. (1) dan (3)
 - E. (2), (3) dan (4)
17. Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m^3 , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5} \text{ N/m}$ dan percepatan gravitasi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$, analisa besar sudut kontak yang dihasilkan adalah....
- A. 0°
 - B. 30°
 - C. 45°
 - D. 60°
 - E. 80°
18. Sebuah kawat yang panjangnya 24 cm berada di permukaan air dengan panjangnya sejajar dengan permukaan. Koefisien tegangan permukaan air ialah $0,073 \text{ N/m}$. Gaya tambahan di luar berat kawat yang diperlukan untuk menarik kawat adalah....
- A. $5,2 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - B. $4,7 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - C. $3,9 \times 10^{-2} \text{ N}$

- D. $3,5 \times 10^{-2}$ N
E. $3,0 \times 10^{-2}$ N
19. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol sehingga cairan naik 18 mm. Jika sudut kontak 0° massa jenis methanol 790 kg/m^3 dengan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tegangan permukaan methanol adalah....
- A. $49,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$
B. $41,3 \times 10^{-6} \text{ N/m}$
C. $30,2 \times 10^{-6} \text{ N/m}$
D. $20,9 \times 10^{-6} \text{ N/m}$
E. $15,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$
20. Sebuah tabung kaca kapiler dengan jari-jari 1 mm dimasukkan ke dalam air sehingga permukaan air dalam tabung kaca naik sebesar 5 cm. Jika massa jenis air adalah 1000 kg/m^3 dan tegangan permukaannya sebesar $0,5 \text{ N/m}$, maka berapakah besar sudut kontak antara permukaan air dan dinding tabung kaca tersebut....
- A. 30°
B. 60°
C. 70°
D. 90°
E. 120°
21. Dua buah pipa kapiler dicelukan ke dalam methanol secara bergantian. Pipa kapiler pertama berdiameter 0,6

mm dicelupkan kedalam methanol dengan sudut kontak 0° . ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter 0,8 mm dengan sudut kontak masih sama dengan pipa kapiler pertama dan dengan massa jenis methanol 790 kg/m^3 . Perbandingan ketinggian pipa kapiler pertama dan kedua adalah....

- A. 3 : 4
 - B. 4 : 3
 - C. 8 : 13
 - D. 3 : 40
 - E. 40 : 3
22. Pipa kapiler berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam minyak yang memiliki tegangan permukaan $0,023 \text{ N/m}$. Ternyata permukaan minyak dalam pipa naik 1,44 mm. Jika sudut kontak minyak 60° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah massa jenis minyak tersebut....
- A. 983 kg/m^3
 - B. 883 kg/m^3
 - C. 799 kg/m^3
 - D. 652 kg/m^3
 - E. 542 kg/m^3
23. Jari jari pembuluh xilem pada tanaman adalah $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}$. jika tegangan permukaan air $72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ dengan sudut kontak 0° dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka

tinggi kenaikan air pada pembuluh akibat adanya kapilaritas adalah...

- A. $1,456 \times 10^3 \text{ m}$
 - B. $1,456 \times 10^2 \text{ m}$
 - C. $1,456 \times 10^1 \text{ m}$
 - D. $1,456 \times 10^{-2} \text{ m}$
 - E. $1,456 \times 10^{-3} \text{ m}$
24. Sebuah kelereng berdiameter 2,4 cm dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi air yang memiliki nilai koefisien viskositas 0,0001 Pa s, Kecepatan gerak kelereng menuju dasar tabung 4 cm/s. Selanjutnya kelereng tersebut dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi oli yang memiliki nilai koefisien 0,2 Pa s. Jika gaya hambat di oli 120 kali gaya hambat di air, kecepatan gerak kelereng saat dimasukkan ke dalam tabung yang berisi oli adalah....
- A. 1,5 cm/s
 - B. 1,8 cm/s
 - C. 2,4 cm/s
 - D. 2,8 cm/s
 - E. 3,6 cm/s
25. Sebuah benda saat dijatuhkan dalam sebuah cairan yang mempunyai kekentalan tertentu akan mempunyai kecepatan terbesar saat bergerak lurus beraturan. Kecepatan benda tersebut bergantung oleh beberapa

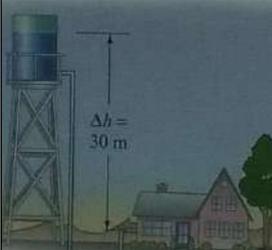
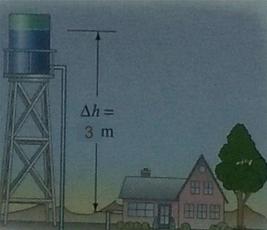
faktor antara lain:

- (1) Massa jenis benda
- (2) Kekentalan zat cair
- (3) Massa jenis zat cair
- (4) Percepatan gravitasi
- (5) Jari-jari benda

Pernyataan yang tepat adalah....

- A. (1), (2) dan (3)
- B. (1), (3) dan (5)
- C. (2), (3) dan (4)
- D. (3), (4) dan (5)
- E. Semua benar

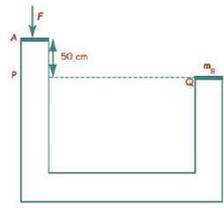
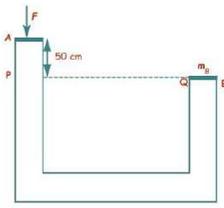
Lampiran 32 Rekapitulasi Revisi Soal

No Soal	Jenis Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Kalimat	<p>Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 30 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah. Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan</p>  <p>permukaan air di dalam tangki....</p> <p>A. $1,7 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ B. $2,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ C. $2,9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$</p>	<p>Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 3 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah seperti pada gambar.</p>  <p>Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan permukaan air di dalam tangki....</p> <p>A. $1,7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ B. $2,4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$</p>

		D. $3,6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ E. $4,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$	C. $2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ D. $3,6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ E. $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
5	Kalimat	Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatik darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah selisih tekanan hidrostatik hasil analisa.... A. $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$ B. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ C. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ D. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$	Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatik darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah selisih tekanan hidrostatik hasil analisa.... A. $0,84 \times 10^2 \text{ N/m}^2$ B. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ C. $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$ D. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$

		E. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$	E. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
6	Kalimat	<p>Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.</p>  <p>Rapat massa cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3. Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$ dan rapat massa Hg (raksa) $13,6 \text{ g/cm}^3$, tekanan hidrostatik di titik A sebesar....</p> <p>A. $90,5 \text{ cm Hg}$ B. $70,5 \text{ cm Hg}$</p>	<p>Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.</p>  <p>Massa jenis cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3. Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$. Tekanan hidrostatik di titik A sebesar....</p> <p>A. $90,5 \text{ cm Hg}$ B. $70,5 \text{ cm Hg}$ C. $50,5 \text{ cm Hg}$ D. $40,5 \text{ cm Hg}$</p>

		<p>C. 50,5 cm Hg D. 40,5 cm Hg E. 20,5 cm Hg</p>	<p>E. 20,5 cm Hg</p>
9	Kalimat	<p>Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidraulis. Pompa hidraulis tersebut memiliki diameter piston kecil 8 cm dan diameter piston besar 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang</p>	<p>Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidraulis. Diameter piston kecil dan besar pada pompa yaitu 8 cm dan 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang dapat di angkat</p>

		<p>dapat di angkat oleh pompa hidraulis adalah beban....</p> <p>A. A, B, C dan D</p> <p>B. A, B, dan C</p> <p>C. A, B, dan D</p> <p>D. A, C, dan D</p> <p>E. A dan B</p>	<p>oleh pompa hidraulis adalah beban....</p> <p>A. A, B, C dan D</p> <p>B. A, B, dan C</p> <p>C. A, B, dan D</p> <p>D. A, C, dan D</p> <p>E. A dan B</p>
10	Kalimat	<p>Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.</p>  <p>Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2, sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2. fluida yang</p>	<p>Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.</p>  <p>Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2, sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2. Fluida yang</p>

		<p>digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah....</p> <p>A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban 500 kg dan 200 kg adalah $7:2$</p> <p>B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban 500 kg</p>	<p>digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah....</p> <p>A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $7:2$</p> <p>B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa</p>
--	--	---	---

		<p>dan 200 kg adalah 8:5</p> <p>C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban 200 kg adalah 8 N</p> <p>D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda 200 kg</p> <p>E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda, sehingga gaya untuk mengangkat benda 200 kg</p>	<p>500 kg dan 200 kg adalah 8:5</p> <p>C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban bermassa 200 kg adalah 8 N</p> <p>D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda bermassa 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda bermassa 200 kg</p> <p>E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda, sehingga gaya</p>
--	--	---	---

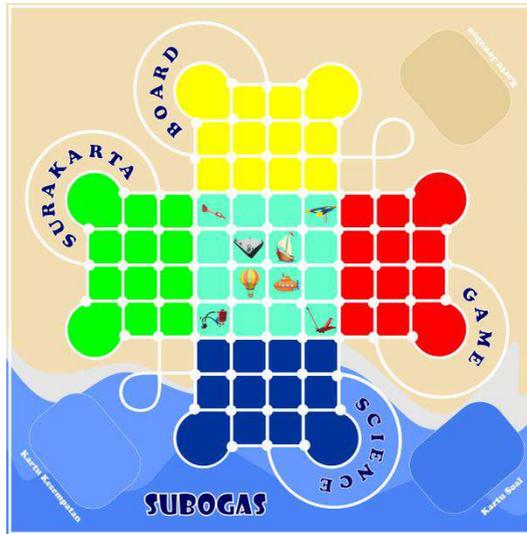
		dan 500 kg juga berbeda	untuk mengangkat benda 200 kg dan 500 kg juga berbeda
14	Kalimat	<p>Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya $0,84 \text{ gram/cm}^3$ ternyata bobotnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B bobotnya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah...</p> <p>A. $0,70 \text{ gram/cm}^3$ B. $0,72 \text{ gram/cm}^3$ C. $0,74 \text{ gram/cm}^3$</p>	<p>Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya 840 kg/m^3 ternyata beratnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya hanya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah...</p> <p>A. 700 kg/m^3 B. 720 kg/m^3 C. 740 kg/m^3</p>

		D. 0,76 gram/cm ³ E. 0,8 gram/cm ³	D. 760 kg/m ³ E. 800 kg/m ³
17	Kalimat	Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m ³ , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5}$ N/m dan percepatan gravitasi sebesar 9,8 m/s ² , besar sudut kontak adalah.... A. 0° B. 30°	Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m ³ , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5}$ N/m dan percepatan gravitasi sebesar 9,8 m/s ² , analisa besar sudut kontak yang dihasilkan adalah.... A. 0°

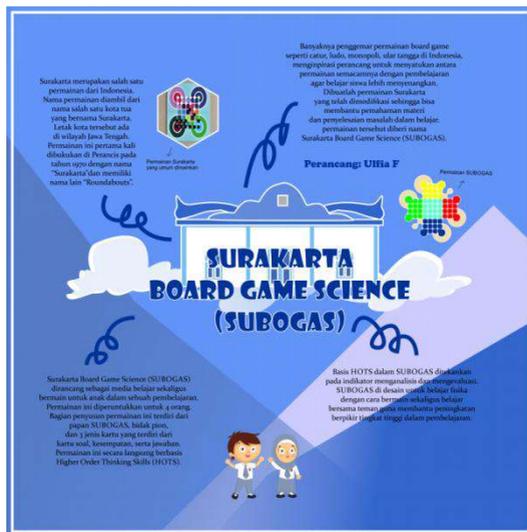
		<p>C. 45° D. 60° E. 80°</p>	<p>B. 30° C. 45° D. 60° E. 80°</p>
21	Kalimat	<p>Sebuah pipa kapiler pertama berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol dengan sudut kontak 0°. Ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter sebesar 0,8 mm dan massa jenis methanol 790 kg/m^3, perbandingan ketinggian kedua</p>	<p>Dua buah pipa kapiler dicelupkan ke dalam methanol secara bergantian. Pipa kapiler pertama berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol dengan sudut kontak 0°. Ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter 0,8 mm dengan sudut</p>

		<p>pipa kapiler tersebut adalah...</p> <p>A. 3 : 4</p> <p>B. 4 : 3</p> <p>C. 3 : 40</p> <p>D. 40 : 3</p> <p>E. 8 : 13</p>	<p>kontak masih sama dengan pipa kapiler pertama dan dengan massa jenis methanol 790 kg/m^3.</p> <p>Perbandingan ketinggian pipa kapiler pertama dan kedua adalah...</p> <p>A. 3 : 4</p> <p>B. 4 : 3</p> <p>C. 8 : 13</p> <p>D. 3 : 40</p> <p>E. 40 : 3</p>
--	--	---	--

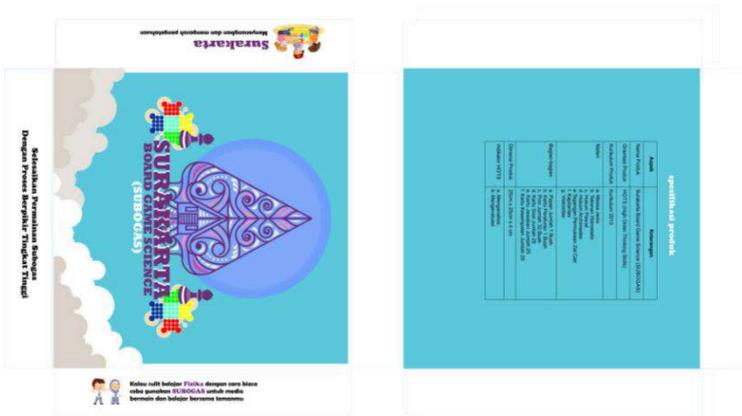
Lampiran 33 Desain Media



Papan SUBOGAS nampak depan ukuran 40 x 40 cm



Papan SUBOGAS nampak belakang ukuran 40 x 40 cm



Kardus media SUBOGAS ukuran 21x 21x 4 cm



Kardus kartu kesempatan, soal, dan jawaban ukuran 6,1 x 8,3 cm



Kartu kesempatan tampak depan dan belakang ukuran 6 x 8 cm



Kartu soal tampak depan dan belakang ukuran 6 x 8 cm



Kartu jawaban tampak depan dan belakang ukuran 6 x 8 cm



Kartu Peraturan ukuran 14 x 20 cm



QR code video tutorial



Gambar penyusunan permainan SUBOGAS



Gambar peletakan permainan SUBOGAS dalam kotak

Lampiran 34 Penilaian Uji Soal HOTS
*Pretest

**LEMBAR SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : XI
Sekolah : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Nama : Rizqy Rifdatul Mumtazah
Kelas : XI MIPA
No Absen : 28

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban A, B, C, atau D yang tepat!

1. Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 3 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah seperti pada gambar. Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan permukaan air di dalam tangki...



A. $1,7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

B. $2,4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

C. $2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

~~D.~~ $3,6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

E. $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

4. Sebuah tabung yang tingginya 1,5 meter diisi penuh dengan air dan minyak tanah. Apabila massa jenis minyak tanah tersebut 800 kg/m^3 dan tekanan hidrostatik di dasar tabung sebesar $13,2 \times 10^3 \text{ Pa}$. Perbandingan air dan minyak dalam tabung tersebut adalah....

A. 1:2

B. 2:1

C. 2:3

~~D.~~ 3:2

E. 3:4

5. Sebuah bejana yang tingginya 30 cm diisi dengan air sampai penuh. Tekanan udara yang ada di atas permukaan air 10^5 Pa , dengan ρ air 1000 kg/m^3 dan g $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tekanan total yang diterima dasar wadah adalah....

A. $0,4 \times 10^5 \text{ Pa}$

B. $1,13 \times 10^5 \text{ Pa}$

C. $1,04 \times 10^5 \text{ Pa}$

~~D.~~ $1,03 \times 10^5 \text{ Pa}$

E. $1,75 \times 10^5 \text{ Pa}$

4. Seekor ikan berenang di dasar laut yang dianggap airnya tenang. Besar tekanan yang dirasakan ikan akan bergantung pada

- (1) Massa jenis air laut
- (2) Berat ikan tersebut
- (3) Kedalaman posisi ikan dari permukaan
- (4) Luas permukaan kulit ikan tersebut

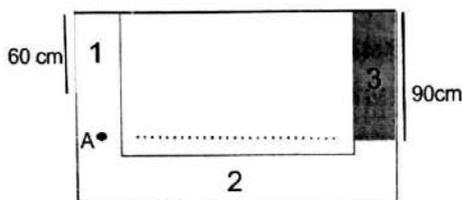
Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....

- ~~A.~~ (1),(2) dan (3)
- ~~B.~~ (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4) saja
- E. Semua benar

5. Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatis darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah selisih tekanan hidrostatis hasil analisa....

- A. $0,84 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
- B. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
- ~~C.~~ $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
- D. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
- E. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

6. Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.



Rapat massa cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3 . Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$. Tekanan hidrostatik di titik A sebesar....

- A. 90,5 cm Hg
- B. 70,5 cm Hg
- C. 50,5 cm Hg
- D. 40,5 cm Hg
- E. 20,5 cm Hg

7. Pompa hidrolik mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. apabila piston besar dimuati mobil 36000 N. Agar setimbang maka piston kecil diberi gaya sebesar....

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 40 N
- D. 80 N
- E. 100N

8. Sebuah dongkrak hidrolik terdiri atas piston kecil dan piston besar yang berjari-jari 7 dan 11,2 cm digunakan

untuk mengangkat sebuah mobil. Tekanan yang diterima mobil sebesar 360 kPa dan mobil terangkat setinggi 7,5 cm. Selanjutnya perhatikan pernyataan berikut.

- 1) Piston kecil tertekan 19,2 cm
- 2) Gaya yang bekerja pada piston kecil 25.200 N
- 3) Gaya yang bekerja pada piston besar 14,192,64 N
- 4) Massa maksimum mobil yang dapat diangkat sebesar 1.346 kg

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh angka...

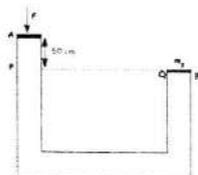
- A. 1) dan 2)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 3)
- D. 2) dan 4)
- E. 3) dan 4)

9. Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidrolik. Pompa hidrolik tersebut memiliki diameter piston kecil 8 cm dan diameter piston besar 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang dapat di angkat oleh pompa hidrolik adalah beban...

- A. A, B, C dan D
- B. A, B, dan C
- C. A, B, dan D
- D. A, C, dan D

E. A dan B

10. Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.



Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2 , sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2 . Fluida yang digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah....

- A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $7:2$
- B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $8:5$
- C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban bermassa 200 kg adalah 8 N
- D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda bermassa 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda bermassa 200 kg
- E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda,

sehingga gaya untuk mengangkat benda 200 kg dan 500 kg juga berbeda

11. Sebuah patung emas mempunyai massa M kg dan massa jenisnya $5,12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Apabila massa jenis air laut sebesar $1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, pernyataan di bawah ini yang berkaitan dengan kalimat di atas adalah...
- A. Apabila patung sebesar 8,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 46 N
 - B. Apabila patung sebesar 8,25 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 66 N
 - C. Apabila patung sebesar 8,5 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - D. Apabila patung sebesar 8,75 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - E. Apabila patung sebesar 9,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 70 N
12. Sebuah perahu terapung dengan 0,2 volume perahu di dalam air laut. Kemudian seorang nelayan yang bermassa 65 kg menaiki perahu dengan membawa mesin diesel yang bermassa 50 kg sebagai penggerak perahu. Volume perahu yang berada di dalam air laut menjadi 0,75 bagian. Jika massa jenis air laut 1020 kg/m^3 , massa perahu

tersebut adalah....

A. 25,0 kg

B. 28,2 kg

C. 30,6 kg

D. 35,0 kg

E. 38,5 kg

13. Apabila massa jenis kaca sebesar $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ massa jenis air 10^3 kg/m^3 dan $\text{kg/m}^3 \text{ g} = 10 \text{ m/s}^2$. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah....

A. Apabila berat kaca di air sebesar 8 N, berat kaca di udara sebesar 5 N

B. Apabila berat kaca di air sebesar 10 N, berat kaca di udara sebesar 15 N

C. Apabila berat kaca di air sebesar 12 N, berat kaca di udara sebesar 20 N

D. Apabila berat kaca di air sebesar 15 N, berat kaca di udara sebesar 24 N

E. Apabila berat kaca di air sebesar 18 N, berat kaca di udara sebesar 32 N

14. Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya 840 kg/m^3 ternyata beratnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya hanya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah....

A. 700 kg/m^3

- B. 720 kg/m^3
- C. 740 kg/m^3
- D. 760 kg/m^3
- E. 800 kg/m^3

15. Sebuah benda terapung di atas permukaan air yang dilapisi minyak. Sebanyak 45% volume benda berada di air, 20% di dalam minyak dan sisanya di permukaan. Bila diketahui massa jenis air dan minyak berturut turut 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3 , berapakah massa jenis benda tersebut...

- A. 610 kg/m^3
- B. 550 kg/m^3
- C. 370 kg/m^3
- D. 120 kg/m^3
- E. 92 kg/m^3

16. Berat sebuah benda bila ditimbang di udara 100 N , sedangkan bila ditimbang dalam air (massa jenis 1 g/cc) beratnya seolah olah 50 N . jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , maka

- (1) Massa jenis benda tersebut adalah $2,2 \text{ g/cc}$
- (2) Volume benda adalah 5 liter
- (3) Besarnya gaya angkat yang dialami benda adalah kurang dari 50 N
- (4) Bila benda tersebut dicelukan dalam gliserin dengan massa jenis $2,2 \text{ g/cc}$ maka benda akan terapung

Pernyataan yang sesuai ialah....

- A. (1) dan (2)
- B. (2) dan (4)
- C. (3) dan (4)
- D. (1) dan (3)
- E. (2), (3) dan (4)

17. Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m^3 , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5} \text{ N/m}$ dan percepatan gravitasi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$, analisa besar sudut kontak yang dihasilkan adalah....

- A. 0°
- B. 30°
- C. 45°
- D. 60°
- E. 80°

18. Sebuah kawat yang panjangnya 24 cm berada di permukaan air dengan panjangnya sejajar dengan permukaan. Koefisien tegangan permukaan air ialah $0,073 \text{ N/m}$. Gaya tambahan di luar berat kawat yang diperlukan untuk menarik kawat adalah....

- A. $5,2 \times 10^{-2} \text{ N}$
- B. $4,7 \times 10^{-2} \text{ N}$
- C. $3,9 \times 10^{-2} \text{ N}$

D. $3,5 \times 10^{-2}$ N

E. $3,0 \times 10^{-2}$ N

19. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol sehingga cairan naik 18 mm. Jika sudut kontak 0° massa jenis methanol 790 kg/m^3 dengan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tegangan permukaan methanol adalah....

A. $49,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

B. $41,3 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

C. $30,2 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

D. $20,9 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

E. $15,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

20. Sebuah tabung kaca kapiler dengan jari-jari 1 mm dimasukkan ke dalam air sehingga permukaan air dalam tabung kaca naik sebesar 5 cm. Jika massa jenis air adalah 1000 kg/m^3 dan tegangan permukaannya sebesar $0,5 \text{ N/m}$, maka berapakah besar sudut kontak antara permukaan air dan dinding tabung kaca tersebut....

A. 30°

B. 60°

C. 70°

D. 90°

E. 120°

21. Dua buah pipa kapiler dicelukan ke dalam methanol secara bergantian. Pipa kapiler pertama berdiameter 0,6

mm dicelupkan kedalam methanol dengan sudut kontak 0° . Ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter 0,8 mm dengan sudut kontak masih sama dengan pipa kapiler pertama dan dengan massa jenis methanol 790 kg/m^3 . Perbandingan ketinggian pipa kapiler pertama dan kedua adalah....

- ~~A.~~ 3 : 4
- B. 4 : 3
- C. 8 : 13
- D. 3 : 40
- E. 40 : 3

22. Pipa kapiler berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam minyak yang memiliki tegangan permukaan $0,023 \text{ N/m}$. Ternyata permukaan minyak dalam pipa naik 1,44 mm. Jika sudut kontak minyak 60° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah massa jenis minyak tersebut....

- A. 983 kg/m^3
- B. 883 kg/m^3
- ~~C.~~ 799 kg/m^3
- D. 652 kg/m^3
- E. 542 kg/m^3

23. Jari jari pembuluh xilem pada tanaman adalah $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}$. jika tegangan permukaan air $72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ dengan sudut kontak 0° dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka

tinggi kenaikan air pada pembuluh akibat adanya kapilaritas adalah....

- A. $1,456 \times 10^3 \text{ m}$
- B. $1,456 \times 10^2 \text{ m}$
- C. $1,456 \times 10^1 \text{ m}$
- D. $1,456 \times 10^{-2} \text{ m}$
- E. $1,456 \times 10^{-3} \text{ m}$

24. Sebuah kelereng berdiameter 2,4 cm dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi air yang memiliki nilai koefisien viskositas 0,0001 Pa s, Kecepatan gerak kelereng menuju dasar tabung 4 cm/s. Selanjutnya kelereng tersebut dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi oli yang memiliki nilai koefisien 0,2 Pa s. Jika gaya hambat di oli 120 kali gaya hambat di air, kecepatan gerak kelereng saat dimasukkan ke dalam tabung yang berisi oli adalah....

- A. 1,5 cm/s
- ~~B.~~ 1,8 cm/s
- C. 2,4 cm/s
- D. 2,8 cm/s
- E. 3,6 cm/s

25. Sebuah benda saat dijatuhkan dalam sebuah cairan yang mempunyai kekentalan tertentu akan mempunyai kecepatan terbesar saat bergerak lurus beraturan. Kecepatan benda tersebut bergantung oleh beberapa

faktor antara lain:

- (1) Massa jenis benda
- (2) Kekentalan zat cair
- (3) Massa jenis zat cair
- (4) Percepatan gravitasi
- (5) Jari-jari benda

Pernyataan yang tepat adalah...

- A. (1), (2) dan (3)
- B. (1), (3) dan (5)
- C. (2), (3) dan (4)
- D. (3), (4) dan (5)
- E. Semua benar



Rifdatul M.

$$9 \times 4 = 36$$

*Postest

**LEMBAR SOAL HOTS PADA PERMAINAN EDUKASI
SURAKARTA BOARD GAME SCIENCE (SUBOGAS)
TERMODIFIKASI BERORIENTASI HOTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATERI FLUIDA STATIS**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : XI
Sekolah : MA NU 04 AL Ma'arif Boja

Nama	: RIZQY RIFDATUL MUMTAZAH
Kelas	: XI MIPA
No Absen	: 28

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban A, B, C, atau D yang tepat!

8. Permukaan air dalam sebuah tangki penampung berada pada ketinggian 3 m di atas sebuah keran air di dapur suatu rumah seperti pada gambar. Berapakah selisih tekanan air diantara keran dan permukaan air di dalam tangki...



A. $1,7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

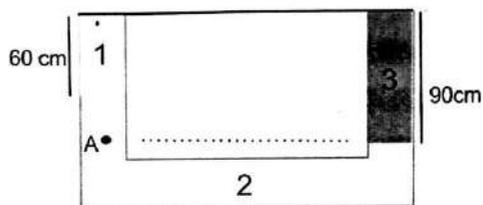
- B. $2,4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 C. $2,9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
D. $3,6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
E. $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
2. Sebuah tabung yang tingginya 1,5 meter diisi penuh dengan air dan minyak tanah. Apabila massa jenis minyak tanah tersebut 800 kg/m^3 dan tekanan hidrostatik di dasar tabung sebesar $13,2 \times 10^3 \text{ Pa}$. Perbandingan air dan minyak dalam tabung tersebut adalah....
- A. 1:2
B. 2:1
 C. 2:3
D. 3:2
E. 3:4
3. Sebuah bejana yang tingginya 30 cm diisi dengan air sampai penuh. Tekanan udara yang ada di atas permukaan air 10^5 Pa , dengan ρ air 1000 kg/m^3 dan g $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tekanan total yang diterima dasar wadah adalah....
- A. $0,4 \times 10^5 \text{ Pa}$
B. $1,13 \times 10^5 \text{ Pa}$
C. $1,04 \times 10^5 \text{ Pa}$
 D. $1,03 \times 10^5 \text{ Pa}$
E. $1,75 \times 10^5 \text{ Pa}$

4. Seekor ikan berenang di dasar laut yang dianggap airnya tenang. Besar tekanan yang dirasakan ikan akan bergantung pada

- (1) Massa jenis air laut
- (2) Berat ikan tersebut
- (3) Kedalaman posisi ikan dari permukaan
- (4) Luas permukaan kulit ikan tersebut

Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....

- A. (1),(2) dan (3)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (4) saja
 - E. Semua benar
5. Seseorang ingin mengecek selisih tekanan hidrostatis darah diantara otak dan telapak kaki dengan tinggi badan 165 cm. Apabila massa jenis darah berkisar $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah selisih tekanan hidrostatis hasil analisa....
- A. $0,84 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
 - B. $0,84 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
 - C. $1,65 \times 10^2 \text{ N/m}^2$
 - D. $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
 - E. $1,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
6. Tiga jenis cairan dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti gambar.



- Rapat massa cairan 1 dan 2 berturut turut $2,5 \text{ g/cm}^3$ dan 4 g/cm^3 . Jika tekanan udara luar $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$. Tekanan hidrostatik di titik A sebesar...
- A. 90,5 cm Hg
 B. 70,5 cm Hg
 C. 50,5 cm Hg
~~D. 40,5 cm Hg~~
 E. 20,5 cm Hg
8. Pompa hidrolik mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. apabila piston besar dimuati mobil 36000 N. Agar setimbang maka piston kecil diberi gaya sebesar....
- A. 10 N
 B. 20 N
~~C. 40 N~~
 D. 80 N
 E. 100N
8. Sebuah dongkrak hidrolik terdiri atas piston kecil dan piston besar yang berjari-jari 7 dan 11,2 cm digunakan

untuk mengangkat sebuah mobil. Tekanan yang diterima mobil sebesar 360 kPa dan mobil terangkat setinggi 7,5 cm. Selanjutnya perhatikan pernyataan berikut.

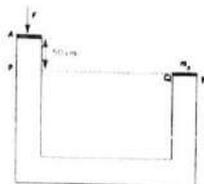
- 1) Piston kecil tertekan 19,2 cm
- 2) Gaya yang bekerja pada piston kecil 25.200 N
- 3) Gaya yang bekerja pada piston besar 14,192,64 N
- 4) Massa maksimum mobil yang dapat diangkat sebesar 1.346 kg

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh angka....

- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 2) dan 3)
 - D. 2) dan 4)
 - E. 3) dan 4)
9. Beban A, B, C dan D masing-masing bermassa 140 kg, 125 kg, 70 kg dan 20 kg akan diangkat menggunakan sebuah pompa hidraulis. Pompa hidraulis tersebut memiliki diameter piston kecil 8 cm dan diameter piston besar 25 cm. Piston kecil dikenai gaya sebesar 320 N. Berdasarkan keempat beban di atas, beban maksimum yang dapat di angkat oleh pompa hidraulis adalah beban....
- A. A, B, C dan D
 - B. A, B, dan C
 - C. A, B, dan D
 - D. A, C, dan D

E. A dan B

10. Dua buah piston A dan B saling terhubung seperti pada gambar.



Piston B memiliki luas penampang 2000 cm^2 , sedangkan piston A memiliki luas 10 cm^2 . Fluida yang digunakan dalam piston tersebut adalah oli dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Piston B akan digunakan untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg secara bergantian. Berdasarkan kasus tersebut, pernyataan yang benar adalah....

- A. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $7:2$
- B. Perbandingan gaya untuk mengangkat beban bermassa 500 kg dan 200 kg adalah $8:5$
- C. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban bermassa 200 kg adalah 8 N
- D. Gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat benda bermassa 500 kg sama dengan gaya untuk mengangkat benda bermassa 200 kg
- E. Tekanan antara kedua ujung piston berbeda,

sehingga gaya untuk mengangkat benda 200 kg dan 500 kg juga berbeda

1. Sebuah patung emas mempunyai massa M kg dan massa jenisnya $5,12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Apabila massa jenis air laut sebesar $1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, pernyataan di bawah ini yang berkaitan dengan kalimat di atas adalah....
- A. Apabila patung sebesar 8,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 46 N
 - B. Apabila patung sebesar 8,25 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 66 N
 - C. Apabila patung sebesar 8,5 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - D. Apabila patung sebesar 8,75 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 68 N
 - E. Apabila patung sebesar 9,0 kg, besar gaya minimal tegangan tali adalah 70 N
2. Sebuah perahu terapung dengan 0,2 volume perahu di dalam air laut. Kemudian seorang nelayan yang bermassa 65 kg menaiki perahu dengan membawa mesin diesel yang bermassa 50 kg sebagai penggerak perahu. Volume perahu yang berada di dalam air laut menjadi 0,75 bagian. Jika massa jenis air laut 1020 kg/m^3 , massa perahu

tersebut adalah....

- A. 25,0 kg
- B. 28,2 kg
- ~~C. 30,6 kg~~
- D. 35,0 kg
- E. 38,5 kg

18. Apabila massa jenis kaca sebesar $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ massa jenis air 10^3 kg/m^3 dan $\text{kg/m}^3 \text{ g} = 10 \text{ m/s}^2$. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah....

- A. Apabila berat kaca di air sebesar 8 N, berat kaca di udara sebesar 5 N
- B. Apabila berat kaca di air sebesar 10 N, berat kaca di udara sebesar 15 N
- ~~C. Apabila berat kaca di air sebesar 12 N, berat kaca di udara sebesar 20 N~~
- D. Apabila berat kaca di air sebesar 15 N, berat kaca di udara sebesar 24 N
- E. Apabila berat kaca di air sebesar 18 N, berat kaca di udara sebesar 32 N

19. Suatu benda jika dimasukkan ke dalam minyak A yang massa jenisnya 840 kg/m^3 ternyata beratnya berkurang 7 N, tetapi jika dimasukkan ke dalam minyak B beratnya hanya berkurang 6 N, dapat disimpulkan bahwa massa jenis minyak B adalah....

- A. 700 kg/m^3

- B. 720 kg/m^3
- C. 740 kg/m^3
- D. 760 kg/m^3
- E. 800 kg/m^3

85. Sebuah benda terapung di atas permukaan air yang dilapisi minyak. Sebanyak 45% volume benda berada di air, 20% di dalam minyak dan sisanya di permukaan. Bila diketahui massa jenis air dan minyak berturut turut 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3 , berapakah massa jenis benda tersebut...

- A. 610 kg/m^3
- B. 550 kg/m^3
- C. 370 kg/m^3
- D. 120 kg/m^3
- E. 92 kg/m^3

86. Berat sebuah benda bila ditimbang di udara 100 N , sedangkan bila ditimbang dalam air (massa jenis 1 g/cc) beratnya seolah olah 50 N . jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , maka

- (1) Massa jenis benda tersebut adalah $2,2 \text{ g/cc}$
- (2) Volume benda adalah 5 liter
- (3) Besarnya gaya angkat yang dialami benda adalah kurang dari 50 N
- (4) Bila benda tersebut dicelukan dalam gliserin dengan massa jenis $2,2 \text{ g/cc}$ maka benda akan terapung

Pernyataan yang sesuai ialah....

- A. (1) dan (2)
- B. (2) dan (4)
- C. (3) dan (4)
- D. (1) dan (3)
- E. (2), (3) dan (4)

17. Sebuah pipa kapiler berdiameter sebesar 0,8 mm dicelupkan ke dalam methanol yang memiliki massa jenis sebesar 790 kg/m^3 , methanol naik 20 mm. Apabila tegangan permukaan methanol sebesar $3096,8 \times 10^{-5} \text{ N/m}$ dan percepatan gravitasi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$, analisa besar sudut kontak yang dihasilkan adalah....

- A. 0°
- B. 30°
- C. 45°
- D. 60°
- E. 80°

18. Sebuah kawat yang panjangnya 24 cm berada di permukaan air dengan panjangnya sejajar dengan permukaan. Koefisien tegangan permukaan air ialah $0,073 \text{ N/m}$. Gaya tambahan di luar berat kawat yang diperlukan untuk menarik kawat adalah....

- A. $5,2 \times 10^{-2} \text{ N}$
- B. $4,7 \times 10^{-2} \text{ N}$
- C. $3,9 \times 10^{-2} \text{ N}$

~~D.~~ $3,5 \times 10^{-2} \text{ N}$

E. $3,0 \times 10^{-2} \text{ N}$

9. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,6 mm dicelupkan ke dalam methanol sehingga cairan naik 18 mm. Jika sudut kontak 0° massa jenis methanol 790 kg/m^3 dengan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tegangan permukaan methanol adalah....

A. $49,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

B. $41,3 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

C. $30,2 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

~~D.~~ $20,9 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

E. $15,0 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

10. Sebuah tabung kaca kapiler dengan jari-jari 1 mm dimasukkan ke dalam air sehingga permukaan air dalam tabung kaca naik sebesar 5 cm. Jika massa jenis air adalah 1000 kg/m^3 dan tegangan permukaannya sebesar $0,5 \text{ N/m}$, maka berapakah besar sudut kontak antara permukaan air dan dinding tabung kaca tersebut....

A. 30°

~~B.~~ 60°

C. 70°

D. 90°

E. 120°

11. Dua buah pipa kapiler dicelukan ke dalam methanol secara bergantian. Pipa kapiler pertama berdiameter 0,6

mm dicelupkan kedalam methanol dengan sudut kontak 0° . Ketinggian methanol tersebut menjadi 18 mm. Apabila pipa kapiler kedua mempunyai diameter 0,8 mm dengan sudut kontak masih sama dengan pipa kapiler pertama dan dengan massa jenis methanol 790 kg/m^3 . Perbandingan ketinggian pipa kapiler pertama dan kedua adalah....

- A. 3 : 4
- B. 4 : 3
- C. 8 : 13
- D. 3 : 40
- ~~E. 40 : 3~~

~~22.~~ Pipa kapiler berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam minyak yang memiliki tegangan permukaan $0,023 \text{ N/m}$. Ternyata permukaan minyak dalam pipa naik 1,44 mm. Jika sudut kontak minyak 60° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah massa jenis minyak tersebut....

- A. 983 kg/m^3
- B. 883 kg/m^3
- ~~C. 799 kg/m^3~~
- D. 652 kg/m^3
- E. 542 kg/m^3

~~23.~~ Jari jari pembuluh xilem pada tanaman adalah $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}$. Jika tegangan permukaan air $72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ dengan sudut kontak 0° dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka

tinggi kenaikan air pada pembuluh akibat adanya kapilaritas adalah....

- A. $1,456 \times 10^3$ m
- B. $1,456 \times 10^2$ m
- C. $1,456 \times 10^1$ m
- D. $1,456 \times 10^{-2}$ m
- E. $1,456 \times 10^{-3}$ m

4. Sebuah kelereng berdiameter 2,4 cm dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi air yang memiliki nilai koefisien viskositas 0,0001 Pa s, Kecepatan gerak kelereng menuju dasar tabung 4 cm/s. Selanjutnya kelereng tersebut dimasukkan ke dalam tabung tertutup berisi oli yang memiliki nilai koefisien 0,2 Pa s. Jika gaya hambat di oli 120 kali gaya hambat di air, kecepatan gerak kelereng saat dimasukkan ke dalam tabung yang berisi oli adalah....

- A. 1,5 cm/s
- B. 1,8 cm/s
- C. 2,4 cm/s
- D. 2,8 cm/s
- E. 3,6 cm/s

5. Sebuah benda saat dijatuhkan dalam sebuah cairan yang mempunyai kekentalan tertentu akan mempunyai kecepatan terbesar saat bergerak lurus beraturan. Kecepatan benda tersebut bergantung oleh beberapa

faktor antara lain:

- (1) Massa jenis benda
- (2) Kekentalan zat cair
- (3) Massa jenis zat cair
- (4) Percepatan gravitasi
- (5) Jari-jari benda

Pernyataan yang tepat adalah....

- A. (1), (2) dan (3)
- B. (1), (3) dan (5)
- C. (2), (3) dan (4)
- D. (3), (4) dan (5)
- E. Semua benar



Rifdatul M.

$$20 \times 4 = 80$$

Lampiran 35 Nama Peserta Didik dan Nilai

Kode	Nama Siswa	Jawaban Benar		Nilai	
		Pre	Pos	Pre	Pos
B01	Aatiatur Rohmah	15	21	60	84
B02	Agil Mas Said	9	20	36	80
B03	Akbar Dwi Nugroho	10	19	40	76
B04	Alifia Rosana Aulia	9	18	36	72
B05	Alita Wulan Mukharomah	11	19	44	76
B06	Alvin Maulana	12	19	48	76
B07	Desta Priatama	16	21	64	84
B08	Fika Rizki Viviani	13	18	52	72
B09	Imma Febriyani	10	19	40	76
B10	Kelvin Aji Setiyawan	11	19	44	76
B11	Latifatus Sa'adah	9	16	36	64
B12	Liana Wati	9	18	36	72
B13	M Khoiril Huda	9	19	36	76
B14	M Khoiril Ulum	14	20	56	80
B15	Madhon	17	20	68	80
B16	Muhamad Yusuf Maarif	9	17	36	68
B17	Muhammad Akbar Rizki	15	18	60	72
B18	Muhammad Dian Izzudin	18	17	72	68
B19	Muhammad Rivan Nasrur R	10	18	40	72
B20	Nabila Zaliani	11	19	44	76
B21	Narulli Anggun Issafana	12	21	48	84
B22	Nisa Bintang Maulani	13	21	52	84
B23	Olivua Ramadani	10	20	40	80
B24	Rizqy Rifdatul Mumtazah	9	20	36	80
B25	Sarah Fathin Nabila	13	19	52	76
B26	Syadida Nur Fadhillah	13	20	52	80
B27	Ulya Noviana	9	19	36	76
B28	Yusril Ajid Nur Faizulibad	11	19	44	76
B29	Zidan Nur K	16	21	64	84
B30	Zuhrotun Nisa	12	19	48	76
B31	Selina Fatma	12	20	48	80

Lampiran 36 Analisis Uji Normalitas Soal C4, C5 dan Keseluruhan

*Normalitas soal C4

No	Kode	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	B03	27	-1,628	0,052	0,032	0,020	0,020
2	B12	27	-1,628	0,052	0,065	-0,013	0,013
3	B02	33	-1,088	0,138	0,097	0,042	0,042
4	B04	33	-1,088	0,138	0,129	0,009	0,009
5	B09	33	-1,088	0,138	0,161	-0,023	0,023
6	B23	33	-1,088	0,138	0,194	-0,055	0,055
7	B24	33	-1,088	0,138	0,226	-0,088	0,088
8	B27	33	-1,114	0,133	0,258	-0,125	0,125
9	B11	40	-0,518	0,302	0,290	0,012	0,012
10	B13	40	-0,518	0,302	0,323	-0,020	0,020
11	B20	40	-0,518	0,302	0,355	-0,053	0,053
12	B30	40	-0,518	0,302	0,387	-0,085	0,085
13	B16	47	0,085	0,534	0,419	0,115	0,115
14	B05	47	0,085	0,534	0,452	0,082	0,082
15	B06	47	0,053	0,521	0,484	0,037	0,037
16	B08	47	0,053	0,521	0,516	0,005	0,005
17	B10	47	0,053	0,521	0,548	-0,027	0,027
18	B21	47	0,053	0,521	0,581	-0,060	0,060
19	B26	47	0,053	0,521	0,613	-0,092	0,092
20	B28	47	0,053	0,521	0,645	-0,124	0,124
21	B19	53	0,599	0,725	0,677	0,048	0,048
22	B01	53	0,623	0,733	0,710	0,024	0,024
23	B14	53	0,623	0,733	0,742	-0,009	0,009
24	B17	53	0,623	0,733	0,774	-0,041	0,041
25	B22	53	0,623	0,733	0,806	-0,073	0,073
26	B25	53	0,623	0,733	0,839	-0,105	0,105
27	B31	53	0,623	0,733	0,871	-0,138	0,138
28	B07	60	1,193	0,884	0,903	-0,020	0,020
29	B29	60	1,198	0,885	0,935	-0,051	0,051
30	B15	73	2,334	0,990	0,968	0,022	0,022
31	B18	73	2,334	0,990	1,000	-0,010	0,010
jumlah				1426			
rata-rata				46,006			
standar deviasi				11,678			
Lo (L Maksimal)				0,138			
L tabel				0,145			
Kesimpulan				Terdistribusi Nomal			

*Normalitas soal C5

No	Kode	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	B19	20	-2,111	0,017	0,032	-0,015	0,015
2	B16	20	-2,111	0,017	0,065	-0,047	0,047
3	B11	30	-1,376	0,084	0,097	-0,012	0,012
4	B13	30	-1,376	0,084	0,129	-0,045	0,045
5	B02	40	-0,640	0,261	0,161	0,100	0,100
6	B04	40	-0,640	0,261	0,194	0,067	0,067
7	B05	40	-0,640	0,261	0,226	0,035	0,035
8	B10	40	-0,640	0,261	0,258	0,003	0,003
9	B24	40	-0,640	0,261	0,290	-0,029	0,029
10	B27	40	-0,640	0,261	0,323	-0,062	0,062
11	B28	40	-0,640	0,261	0,355	-0,094	0,094
12	B31	40	-0,640	0,261	0,387	-0,126	0,126
13	B06	50	0,095	0,538	0,419	0,118	0,118
14	B07	50	0,095	0,538	0,452	0,086	0,086
15	B09	50	0,095	0,538	0,484	0,054	0,054
16	B12	50	0,095	0,538	0,516	0,022	0,022
17	B20	50	0,095	0,538	0,548	-0,011	0,011
18	B21	50	0,095	0,538	0,581	-0,043	0,043
19	B22	50	0,095	0,538	0,613	-0,075	0,075
20	B23	50	0,095	0,538	0,645	-0,107	0,107
21	B25	50	0,095	0,538	0,677	-0,140	0,140
22	B03	60	0,830	0,797	0,710	0,087	0,087
23	B08	60	0,830	0,797	0,742	0,055	0,055
24	B14	60	0,830	0,797	0,774	0,023	0,023
25	B15	60	0,830	0,797	0,806	-0,010	0,010
26	B26	60	0,830	0,797	0,839	-0,042	0,042
27	B30	60	0,830	0,797	0,871	-0,074	0,074
28	B01	70	1,566	0,941	0,903	0,038	0,038
29	B17	70	1,566	0,941	0,935	0,006	0,006
30	B18	70	1,566	0,941	0,968	-0,026	0,026
31	B29	70	1,566	0,941	1,000	-0,059	0,059
jumlah				1510			
rata-rata				48,710			
standar deviasi				13,599			
Lo (L Maksimal)				0,140			
L tabel				0,145			
Kesimpulan				Terdistribusi Nomal			

*Normalitas Keseluruhan

No	Kode	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	B02	36	-1,072	0,142	0,032	0,110	0,110
2	B04	36	-1,072	0,142	0,065	0,077	0,077
3	B11	36	-1,072	0,142	0,097	0,045	0,045
4	B12	36	-1,072	0,142	0,129	0,013	0,013
5	B13	36	-1,072	0,142	0,161	-0,020	0,020
6	B16	36	-1,072	0,142	0,194	-0,052	0,052
7	B24	36	-1,072	0,142	0,226	-0,084	0,084
8	B27	36	-1,072	0,142	0,258	-0,116	0,116
9	B03	40	-0,695	0,244	0,290	-0,047	0,047
10	B09	40	-0,695	0,244	0,323	-0,079	0,079
11	B19	40	-0,695	0,244	0,355	-0,111	0,111
12	B23	40	-0,695	0,244	0,387	-0,143	0,143
13	B05	44	-0,317	0,376	0,419	-0,044	0,044
14	B10	44	-0,317	0,376	0,452	-0,076	0,076
15	B20	44	-0,317	0,376	0,484	-0,108	0,108
16	B28	44	-0,317	0,376	0,516	-0,140	0,140
17	B06	48	0,061	0,524	0,548	-0,024	0,024
18	B21	48	0,061	0,524	0,581	-0,056	0,056
19	B30	48	0,061	0,524	0,613	-0,089	0,089
20	B31	48	0,061	0,524	0,645	-0,121	0,121
21	B08	52	0,439	0,670	0,677	-0,008	0,008
22	B22	52	0,439	0,670	0,710	-0,040	0,040
23	B25	52	0,439	0,670	0,742	-0,072	0,072
24	B26	52	0,439	0,670	0,774	-0,105	0,105
25	B14	56	0,817	0,793	0,806	-0,014	0,014
26	B01	60	1,194	0,884	0,839	0,045	0,045
27	B17	60	1,194	0,884	0,871	0,013	0,013
28	B07	64	1,572	0,942	0,903	0,039	0,039
29	B29	64	1,572	0,942	0,935	0,007	0,007
30	B15	68	1,950	0,974	0,968	0,007	0,007
31	B18	72	2,328	0,990	1,000	-0,010	0,010
	jumlah			1468			
	rata-rata			47,355			
	standar deviasi			10,588			
	Lo (L Maksimal)			0,143			
	L tabel			0,145			
	Kesimpulan			Terdistribusi Normal			

Lampiran 37 Analisis Uji N Gain Pada C4, C5 dan Peningkatan HOTS Secara Keseluruhan

*Uji N gain C4

Kode	Nilai		Post-pre	Skor Ideal	N gain	%N gain
	Pre	Post				
B01	53	80	27	47	0,570	57,0
B02	33	87	53	67	0,799	79,9
B03	27	73	46	73	0,634	63,4
B04	33	87	54	67	0,800	80,0
B05	47	87	40	53	0,749	74,9
B06	47	80	33	53	0,624	62,4
B07	60	93	33	40	0,831	83,1
B08	47	73	27	53	0,499	49,9
B09	33	73	40	67	0,599	59,9
B10	47	73	27	53	0,499	49,9
B11	40	73	33	60	0,555	55,5
B12	27	80	53	73	0,725	72,5
B13	40	93	53	60	0,887	88,7
B14	53	80	27	47	0,570	57,0
B15	73	80	7	27	0,249	24,9
B16	47	60	13	53	0,244	24,4
B17	53	73	20	47	0,428	42,8
B18	73	73	0	27	0,000	0,0
B19	53	80	27	47	0,573	57,3
B20	40	73	33	60	0,555	55,5
B21	47	87	40	53	0,749	74,9
B22	53	80	27	47	0,570	57,0
B23	33	100	67	67	0,999	99,9
B24	33	73	40	67	0,599	59,9
B25	53	87	33	47	0,713	71,3
B26	47	87	40	53	0,749	74,9
B27	33	73	40	67	0,599	59,9
B28	47	93	47	53	0,873	87,3
B29	60	80	20	40	0,499	49,9
B30	40	73	33	60	0,555	55,5
B31	53	80	27	47	0,570	57,0
Mean	46	80	34	54	0,608	60,8
Kategori						Sedang

*Uji N gain C5

Kode	Nilai		Post-pre	Skor Ideal	Ngain	%N gain
	Pre	Post				
B01	70	90	20	30	0,667	66,7
B02	40	70	30	60	0,500	50,0
B03	60	80	20	40	0,500	50,0
B04	40	50	10	60	0,167	16,7
B05	40	60	20	60	0,333	33,3
B06	50	70	20	50	0,400	40,0
B07	50	70	20	50	0,400	40,0
B08	60	70	10	40	0,250	25,0
B09	50	80	30	50	0,600	60,0
B10	40	80	40	60	0,667	66,7
B11	30	50	20	70	0,286	28,6
B12	50	60	10	50	0,200	20,0
B13	30	50	20	70	0,286	28,6
B14	60	80	20	40	0,500	50,0
B15	60	80	20	40	0,500	50,0
B16	20	80	60	80	0,750	75,0
B17	70	70	0	30	0,000	0,0
B18	70	60	-10	30	-0,333	-33,3
B19	20	60	40	80	0,500	50,0
B20	50	80	30	50	0,600	60,0
B21	50	80	30	50	0,600	60,0
B22	50	90	40	50	0,800	80,0
B23	50	50	0	50	0,000	0,0
B24	40	90	50	60	0,833	83,3
B25	50	60	10	50	0,200	20,0
B26	60	70	10	40	0,250	25,0
B27	40	80	40	60	0,667	66,7
B28	40	50	10	60	0,167	16,7
B29	70	90	20	30	0,667	66,7
B30	60	80	20	40	0,500	50,0
B31	40	80	40	60	0,667	66,7
Mean	49	71	23	51	0,423	42,3
Kategori						Sedang

*Peningkatan HOTS Secara Keseluruhan

Kode	Nilai		post-pre	skor ideal	N Gain Skor	Persen N Gain
	Pre	Post				
B01	60	84	24	40	0,600	60,000
B02	36	80	44	64	0,688	68,750
B03	40	76	36	60	0,600	60,000
B04	36	72	36	64	0,563	56,250
B05	44	76	32	56	0,571	57,143
B06	48	76	28	52	0,538	53,846
B07	64	84	20	36	0,556	55,556
B08	52	72	20	48	0,417	41,667
B09	40	76	36	60	0,600	60,000
B10	44	76	40	56	0,714	71,429
B11	36	64	28	64	0,438	43,750
B12	36	72	36	64	0,563	56,250
B13	36	76	40	64	0,625	62,500
B14	56	80	24	44	0,545	54,545
B15	68	80	12	32	0,375	37,500
B16	36	68	32	64	0,500	50,000
B17	60	72	12	40	0,300	30,000
B18	72	68	-4	28	-0,143	-14,286
B19	40	72	32	60	0,533	53,333
B20	44	76	32	56	0,571	57,143
B21	48	84	36	52	0,692	69,231
B22	52	84	32	48	0,667	66,667
B23	40	80	40	60	0,667	66,667
B24	36	80	44	64	0,688	68,750
B25	52	76	24	48	0,500	50,000
B26	52	80	28	48	0,583	58,333
B27	36	76	40	64	0,625	62,500
B28	44	76	32	56	0,571	57,143
B29	64	84	20	36	0,556	55,556
B30	48	76	28	52	0,538	53,846
B31	48	80	32	52	0,615	61,538
Mean	47	76,6	29,548	52,645	0,544	54,374
Keterangan						Sedang

Lampiran 38 Foto Pelaksanaan Penelitian



Gambar pengujian instrumen soal kelas XII



Gambar penilaian pre test Kelas XI



Gambar penarapan media dan penilaian respons



Gambar penilaian post test



Gambar peserta didik kelas XI



Gambar peserta didik kelas XII

Lampiran 39

DAFTAR RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

Nama Lengkap : Ulfia Fitri
Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 26 Januari 1999
Alamat Rumah : Dk Sumurwatu Timur RT 18
RW 06 Ds Sumurjomblangbogo
Kec Bojong Kab pekalongan
No Hp : 087815797570
Email : ulfia99vi@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
SDN 03 Sumurjomblangbogo
SMP Islam YMI Wonopringgo
MAN 1 Pekalongan

C. Prestasi Akademik

Juara 1 Pra PORPROV Catur Klasik Tahun 2022

Semarang, 23 Juni 2023



Ulfia Fitri