

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *E-DIAGNOSTIC FIVE-TIER*
TEST OF STATIC FLUID (5TTSF) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA PESERTA DIDIK
TINGKAT SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



oleh:

FIRMAN HARDIANTO

NIM : 1808066010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firman Hardianto

NIM : 1808066010

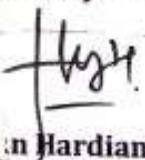
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN E-DIAGNOSTIC FIVE-TIER
TEST OF STATIC FLUID (5TTSF) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK
TINGKAT SMA**

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

Brebes, 11 September 2022

t Pernyataan,


n Hardianto
NIM. 1808066010



HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier
Test Of Static Fluid (5TTSF) Untuk
Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik
Tingkat SMA

Penulis : **Firman Hardianto**

NIM : 1808066010

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 13 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Qisthi Fariyani, M.Pd.
NIP. 198912162019032017

Penguji II,

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP. 198210092011011010

Penguji III,

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 197602142008011011

Penguji IV,

Istikomah, M.Sc.
NIP. 199011262019032021

Dosen Pembimbing I,

Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 197708232009121001

Dosen Pembimbing II,

Qisthi Fariyani, M.Pd.
NIP. 198912162019032017



NOTA DINAS

Semarang, 12 September 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test Of Static Fluid (5TTSF) Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA**

Penulis : **Firman Hardianto**

NIM : 1808066010

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP. 197708232009121001

NOTA DINAS

Semarang, 12 September 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test Of Static Fluid (5TTSF) Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA**

Penulis : **Firman Hardianto**

NIM : 1808066010

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



Qisthi Faryani, M.Pd.

NIP. 198912162019032017

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan instrumen *five-tier test of static fluid* (5TTSF) untuk mendeskripsikan karakteristik, menentukan validitas dan reliabilitas berdasarkan hasil uji skala terbatas, serta menjabarkan profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik SMAN 1 Bumiayu. Subjek penelitian uji skala terbatas yaitu peserta didik kelas XI MIPA 2 dan subjek uji skala luas meliputi peserta didik kelas XI MIPA 1, XI MIPA 3, dan XI MIPA 4 SMAN 1 Bumiayu. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan empat metode di antaranya, wawancara, tes, angket, dan dokumentasi. Instrumen 5TTSF merupakan tes diagnostik bertingkat lima dengan bentuk naskah formulir online berbasis *Google Form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi materi fluida statis pada peserta didik. Uji validitas yang dilakukan oleh dua dosen ahli menunjukkan instrumen 5TTSF valid. Reliabilitas instrumen 5TTSF senilai 0,984. Kategori tingkat kesukaran soal terdiri atas 2 soal mudah, 16 soal sedang, dan 20 soal sukar. Tingkat daya pembeda yang diperoleh yaitu 15 butir soal diterima tanpa perbaikan, 7 butir soal diterima tetapi harus diperbaiki, 5 butir soal diperbaiki, dan 11 soal dibuang. Berdasarkan interpretasi konsepsi peserta didik pada materi fluida statis, ditemukan 12% miskonsepsi disebabkan oleh pemikiran pribadi 8,7%, internet 1,4%, guru 0,6%, buku 0,3%, teman 0,1%, dan sebab lain 0,9%. Miskonsepsi tertinggi ditemukan pada sub materi penerapan hukum fluida statis dengan persentase senilai 16,7%.

Kata Kunci : *Tes Diagnostik Lima Tingkat, Miskonsepsi, Fluida Statis*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmatnya *tholabul ilmi* sehingga skripsi berjudul "Pengembangan *E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid* (5TTSF) Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Peserta Didik Tingkat SMA" dapat terselesaikan pada waktu yang telah ditakdirkanNya. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sosok revolusioner yang mengubah dunia dari zaman kegelapan menuju zaman yang diterangi dengan cahaya ilmu pengetahuan.

Dalam kesempatan ini, saya menyadari bahwa diperlukan proses yang panjang hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Banyak hambatan yang telah menyertai dalam penyusunannya, namun skripsi ini dapat terselesaikan dengan izin Allah SWT, serta *support* dan dukungan dari berbagai pihak. Karenanya izinkanlah saya menyampaikan ungkapan 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.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan sekaligus Wali Dosen yang selalu mengarahkan dan memberikan *support* selama masa perkuliahan.

4. Agus Sudarmanto, M.Si. dan Qisthi Fariyani, M.Pd., sebagai Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan terbaik selama masa penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Andi Fadlan, M.Sc. dan Rida Herseptianingrum, M.Sc., selaku Validator Ahli yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap pengembangan instrumen 5TTSF.
6. Segenap dosen dan staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo atas bimbingan dan didikan, penyediaan fasilitas, serta bantuan yang diberikan sehingga perkuliahan dapat terlaksana dengan baik.
7. Plt. Kepala beserta Staf Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XI yang memberikan izin dan rekomendasi penelitian serta dorongan semangat untuk senantiasa belajar dengan baik.
8. Kepala, segenap Guru serta staf Tata Usaha SMAN 1 Bumiayu terkhusus Sri Suwarti, S.Pd, Eko Puji Susanto, M.Pd, dan adek-adek peserta didik kelas XI.1, XI.2, XI.3, dan XI.4 SMAN 1 Bumiayu tahun ajaran 2022/2023 atas izin, bantuan, serta dorongan semangat selama proses penelitian.
9. Kedua orang tua yang sangat kami sayangi, Kakak, Mbah Putri, serta seluruh keluarga Bani Suhaimi dan Bani Djam'al yang tak henti-hentinya memberikan kasih

sayang, doa serta dorongan baik berupa moral dan material sehingga saya dapat sampai pada titik ini. Semoga Allah senantiasa menyayangi, melimpahkan rezeki, dan memberikan kesehatan. Amin.

10. Keluarga Pondok Pesantren Bina Insani, Kanda Yunda HMI Komisariat Saintek, Kawan-kawan LPM Frekuensi, segenap Asisten Laboratorium Fisika, teman-teman Pendidikan Fisika 2018, keluarga Musholla Hidayatullah Margoyoso, dan rekan-rekan KKN MIT-DR 13 Kelompok 8 sebagai tempat berproses selama masa perkuliahan.
11. Terkhusus Sofia, Mas Yunus, dan Sahabat Four Tier yang kadangkala menjadi tempat berkeluh kesah, memberikan warna pada masa perkuliahan, dan seringkali direpotkan atas perangai saya.
12. Semua pihak yang senantiasa memberikan do'a, *support*, dan bantuan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi dengan baik. Semoga Allah memberikan balasan terbaik dan berlimpah. Amin.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka setiap kekurangan dalam skripsi ini dikembalikan kepada saya pribadi. Saya berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat diambil hikmahnya.

Brebes, 11 September 2022

Firman Hardianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Spesifikasi Produk	7
F. Asumsi Pengembangan	7
BAB II LANDASAN PUSTAKA	9
A. Deskripsi Teori.....	9
B. Kajian Pustaka.....	30
C. Kerangka Berpikir.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Prosedur Pengembangan	34
C. Subjek Penelitian	37

D.	Teknik Pengumpulan Data.....	38
E.	Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		45
A.	Hasil Pengembangan Awal 5TTSF.....	45
B.	Hasil Uji Skala Terbatas 5TTSF	53
C.	Interpretasi Hasil Uji Instrumen 5TTSF.....	59
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		78
A.	Simpulan.....	78
B.	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	CRI dan Kriteria	18
Tabel 2.2	Interpretasi Hasil Uji CRI	18
Tabel 3.1	Kriteria Penilaian Total Lembar Validasi Ahli	40
Tabel 3.2	Kategori Tingkat Kesukaran	41
Tabel 3.3	Kategori Daya Pembeda	42
Tabel 3.4	Kriteria Angket	42
Tabel 3.5	Kategori Level Konsepsi Tes Pilihan Ganda Bertingkat Lima	43
Tabel 4.1	Rekap Skor Penilaian Validasi Ahli	50
Tabel 4.2	Rekap Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	54
Tabel 4.3	Rekap Hasil Analisis Daya Pembeda	55
Tabel 4.4	Rekap Angket Respons Peserta Didik	56
Tabel 4.5	Rekap Butir Soal Layak Digunakan pada Uji Skala Luas	58
Tabel 4.6	Level Miskonsepsi	61
Tabel 4.7	Level Paham Konsep	62
Tabel 4.8	Level Paham Sebagian Konsep	63
Tabel 4.9	Level Tidak Paham Konsep	64
Tabel 4.10	Level Tidak Terdefinisi	65
Tabel 4.11	Persentase Profil Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Berdasarkan Sumber	72
Tabel 4.12	Persentase Profil Miskonsepsi Setiap Indikator	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Triangulasi Pembelajaran	15
Gambar 2.2	Model 4D	23
Gambar 2.3	Gaya Yang Diberikan Fluida Tegak Lurus Terhadap Permukaan Benda	25
Gambar 2.4	Tekanan Dipengaruhi Oleh Kedalaman	26
Gambar 2.5	Aplikasi Pada Pompa Hidrolik	28
Gambar 2.6	Kubus Di Dalam Zat Cair	29
Gambar 2.7	Kerangka Berpikir	33
Gambar 3.1	Alur Penelitian	35
Gambar 4.1	<i>Screenshot</i> Naskah Soal Berbasis <i>Google Form</i>	48
Gambar 4.2	<i>Screenshot</i> Angket Respons	52
Gambar 4.3	Diagram Persentase Level Konsepsi	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Lembar Validasi Soal FIVE-TIER TEST OF STATIC FLUID (5TTSF)	87
Lampiran 2	Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen 5TTSF	106
Lampiran 3	Hasil Revisi Indikator Pada Lembar Validasi	108
Lampiran 4	Hasil Revisi Instrumen 5TTSF Draf I (Setelah Divalidasi)	109
Lampiran 5	Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen 5TTSF	112
Lampiran 6	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	114
Lampiran 7	Hasil Analisis Daya Pembeda	116
Lampiran 8	Hasil Revisi Instrumen 5TTSF Draf II (Setelah Uji Skala Terbatas)	118
Lampiran 9	Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian	122
Lampiran 10	Surat Permohonan Izin Riset SMAN 1 Bumiayu	123
Lampiran 11	Surat Permohonan Izin Riset Cabang Dinas Wilayah XI	124
Lampiran 12	Surat Rekomendasi Penelitian Cabang Dinas Wilayah XI	125
Lampiran 13	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	126
Lampiran 14	Dokumentasi	127
Lampiran 15	Daftar Riwayat Hidup	128

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar adalah hal mendasar bagi manusia dalam menghadapi perubahan yang terjadi di dunia. Ajaran Islam memberikan penjelasan bahwa belajar merupakan kewajiban bagi setiap muslim. Islam mewajibkan belajar tidak hanya pada periode waktu tertentu, tetapi sepanjang hayat. Artinya belajar bukanlah suatu hasil, tetapi proses sehingga selanjutnya bisa disebut sebagai proses pembelajaran (Nasafi, 2018).

Proses pembelajaran dalam ranah formal (sekolah) diatur melalui Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan. Peraturan tersebut menjelaskan proses pembelajaran di dalam satuan pendidikan perlu dilaksanakan melalui kegiatan yang menyenangkan, inspiratif, interaktif, menantang, memberikan ruang kreativitas, dan memotivasi agar peserta didik aktif.

Selama proses pembelajaran, peserta didik diarahkan untuk memahami konsep sesuai dengan mata pelajaran yang dipelajari. Pengalaman keseharian peserta didik dapat memengaruhi pemahaman terhadap suatu konsep yang dipelajari (Alwan, 2011). Pengalaman keseharian dapat berupa fenomena/kejadian di lingkungan sekitar atau pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas (Harizah, 2017;

Rosita et al., 2020). Konsep yang dipahami peserta didik (prakonsepsi) berdasarkan pengalaman tersebut memiliki kemungkinan untuk selaras atau dapat terjadi perbedaan dengan konsep ilmiah yang berlaku.

Ketika prakonsepsi yang dipahami peserta didik kontradiksi terhadap konsep ilmiah maka peserta didik mengalami miskonsepsi (Alwan, 2011; Gurel et al., 2015; Kirbulut & Geban, 2014). Istilah lain miskonsepsi di antaranya: keyakinan *non-scientific*, konsep alternatif, atau kesalahpahaman konseptual (Adadan & Savasci, 2012; Alwan, 2011). Miskonsepsi bukan hanya sekadar kesalahpahaman terhadap konsep ilmiah, tetapi kesalahan yang dibarengi dengan keyakinan kuat (Akmali, 2018). Pendidik perlu memiliki pengetahuan tentang miskonsepsi yang dialami peserta didik agar dapat segera dilakukan remediasi. Hal ini sangat penting dilakukan supaya tidak mengurangi efektivitas pembelajaran peserta didik (Murni, 2013).

Miskonsepsi dapat menyebabkan dampak lanjutan seperti sulit menerima konsep ilmiah yang benar. Apabila hal tersebut terjadi, maka akan menimbulkan hambatan bagi proses belajar dan memahami konsep-konsep baru dalam sains (Hermita et al., 2017). Hambatan proses pembelajaran dapat berpengaruh terhadap rendahnya prestasi belajar yang dicapai peserta didik (Rosita et al., 2020). Efek lebih parah dapat terjadi apabila miskonsepsi terdapat pada seluruh

peserta didik di suatu tempat yaitu menghambat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di sekitar peserta didik tersebut (Akmali, 2018).

Upaya penanggulangan miskonsepsi peserta didik, perlu dimulai dengan mengetahui penyebab awal terjadinya kontradiksi antara konsep ilmiah dengan konsep alternatif yang dipahami peserta didik. Secara umum terdapat lima penyebab terjadinya miskonsepsi, yaitu: diri peserta didik, pendidik, buku panduan yang dipakai, konteks kebahasaan yang dipahami, dan metode pendidik dalam mengajar (Suparno, 2005).

Identifikasi miskonsepsi menjadi cara yang digunakan ketika mendeteksi kesalahan konsep pada masing-masing peserta didik. Keberhasilan identifikasi miskonsepsi dapat memudahkan penentuan proses penanganan yang tepat. Proses identifikasi miskonsepsi dalam pendidikan MIPA (Matematika dan IPA) dapat dilakukan dengan tes diagnostik bertingkat yang telah melalui proses pengembangan oleh peneliti lain, di antaranya: tes pilihan ganda bertingkat dua/*two-tier*, bertingkat tiga/*three-tier*, dan bertingkat empat/*four-tier* (Caleon & Subramaniam, 2010; Kaltakci-Gurel et al., 2017). Namun, tes tersebut hanya dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep dan keberadaan miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik (Rosita et al., 2020).

Tes diagnostik dilakukan sebagai teknik identifikasi konsep pada peserta didik yang memiliki potensi kontradiksi antara pemahaman yang diterima dengan konsep ilmiah, seperti pada materi fluida statis. Tes diagnostik berupa instrumen pilihan ganda saja tidak cukup untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Instrumen soal pilihan ganda hanya dapat menilai isi pengetahuan tanpa mempertimbangkan alasan di balik pilihan peserta didik, sedangkan tes diagnostik miskonsepsi harus dapat mengulik alasan di balik pilihan peserta didik beserta sumber yang digunakan (Ni'mah et al., 2021).

Studi pendahuluan yang dilakukan kepada dua pendidik tingkat SMA dan satu pendidik tingkat SMP dengan metode wawancara menghasilkan informasi bahwa potensi miskonsepsi selalu ada pada peserta didik dan pendidik. Potensi miskonsepsi tersebut tidak hanya terjadi pada materi tertentu, tetapi pada semua materi memungkinkan terjadi miskonsepsi. Identifikasi miskonsepsi yang telah dilakukan oleh Saputra et al. (2019) menggunakan tes diagnostik *three-tier* memperoleh miskonsepsi peserta didik pada materi hukum Pascal 70,8%, hukum Archimedes 67,6%, dan tekanan hidrostatis 55,7%. Identifikasi menggunakan tes diagnostik empat tingkat oleh Cahyani et al. (2019) menemukan miskonsepsi dalam beberapa topik materi fluida statis terjadi miskonsepsi di antaranya: tekanan hidrostatis 39,24%, gaya

apung 35,2%, dan hukum Pascal 38,85%. Penelitian tersebut dapat mengungkap adanya miskonsepsi pada peserta didik, namun belum dapat mengungkap penyebab adanya miskonsepsi.

Penelitian ini mengembangkan instrumen *diagnostic test* untuk mengidentifikasi tingkat miskonsepsi beserta penyebab miskonsepsi peserta didik pada materi fluida statis. Instrumen tersebut menggunakan konsep tes diagnostik lima tingkat di antaranya: tingkat pertama soal pilihan ganda, tingkat ke dua keyakinan peserta didik terhadap pilihan jawaban soal, tingkat ke tiga pilihan alasan jawaban, tingkat ke empat tingkat keyakinan terhadap alasan yang dipilih peserta didik, dan tingkat ke lima sumber yang digunakan. Selanjutnya, instrumen tersebut akan dinamakan *Five-Tier Test Of Static Fluid (5TTSF)*.

Hasil wawancara yang diperoleh dari guru Fisika SMAN 1 Bumiayu menyatakan bahwa sekolah menggunakan lima platform dalam melakukan tes online, di antaranya: *Google Form*, *Microsoft Form*, aplikasi mandiri, *bimasoft*, dan *test.com*. Tetapi dalam identifikasi miskonsepsi belum pernah melakukan tes secara online. Instrumen tes diagnosis *five-tier* juga belum pernah diujikan. Penelitian instrumen 5TTSF ini diharapkan dapat menjadi diagnosis peserta didik untuk mengidentifikasi ada tidaknya miskonsepsi dan menjelaskan penyebabnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik instrumen 5TTSF yang dikembangkan?
2. Bagaimana validitas dan reliabilitas instrumen 5TTSF?
3. Bagaimana profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik pada materi fluida statis?

C. Tujuan Penelitian

Rumusan masalah yang dijabarkan menjadi acuan dalam menentukan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik instrumen 5TTSF yang dikembangkan.
2. Menentukan validitas dan reliabilitas instrumen 5TTSF.
3. Menjabarkan profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik pada materi fluida statis.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan instrumen 5TTSF diharapkan memberikan manfaat pada beberapa aspek:

1. Bagi Peserta Didik

Penjabaran profil miskonsepsi diharapkan dapat menjadi acuan peserta didik untuk mengetahui tingkat konsepsi yang dikuasai dan memperbaiki miskonsepsi jika terjadi pada peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

2. Bagi Pendidik

Instrumen 5TTSF diharapkan dapat menjadi alat ukur alternatif untuk mengidentifikasi miskonsepsi dalam materi fluida statis sehingga dapat menjadi acuan ketika menentukan tindak lanjut yang lebih tepat.

3. Bagi Peneliti

Penelitian pengembangan instrumen memberikan pengalaman secara langsung dalam proses pembuatan instrumen 5TTSF.

E. Spesifikasi Produk

Produk hasil penelitian berupa instrumen 5TTSF dengan spesifikasi berikut:

1. Produk pengembangan berupa instrumen tes diagnostik pilihan ganda bertingkat lima.
2. Produk pengembangan berbentuk tes daring berbasis *Google Form*.
3. Produk pengembangan meliputi kisi-kisi beserta kunci jawaban soal, pedoman penskoran, dan interpretasi hasil.
4. Instrumen 5TTSF berbentuk soal pilihan ganda, tingkat keyakinan jawaban soal, alasan jawaban, tingkat keyakinan alasan, dan sumber yang digunakan.

F. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian pengembangan instrumen 5TTSF di antaranya:

1. Instrumen yang dikembangkan adalah kisi-kisi soal tes diagnostik, soal beserta kunci jawabannya, serta pedoman penskoran dan interpretasi hasil.
2. Soal-soal pada instrumen 5TTSF yang dikembangkan hanya pada materi fluida statis.
3. Instrumen 5TTSF dapat digunakan untuk mengungkap profil miskonsepsi dan penyebabnya pada materi fluida statis yang dialami peserta didik tingkat SMA.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Miskonsepsi

Miskonsepsi masih menjadi masalah dalam dunia pendidikan dan perlu diselesaikan oleh praktisi pendidikan (Yuberti et al., 2020). Miskonsepsi juga dikenal sebagai keyakinan *non-scientific*, konsep alternatif, atau kesalahan konseptual (Adadan & Savasci, 2012; Alwan, 2011). Hammer (1996) memberikan penjelasan miskonsepsi sebagai suatu keadaan dimana peserta didik memiliki pemahaman yang melekat kuat dalam struktur kognitifnya namun berbeda dari kesepakatan para ahli dan dapat mengganggu peserta didik dalam mempelajari fenomena alamiah. Penjelasan lain dipaparkan oleh Suparno (2013) mengartikan miskonsepsi sebagai pemahaman konsepsi suatu fenomena yang tidak memiliki kesesuaian dengan definisi ilmiah atau pengertian yang disepakati oleh para pakar dalam bidang tersebut. Berdasarkan dua pendapat tersebut, jelaslah bahwa miskonsepsi merupakan kesalahan dalam memahami konsep yang telah disepakati para ahli namun dibarengi dengan keyakinan kuat, hal tersebut dapat menghambat pemahaman materi baru yang berkaitan dengan konsep

itu. Miskonsepsi tersebut dapat menjadi penyebab ketidakkonsistenan peserta didik terhadap suatu konsep.

Allah SWT memberikan penegasan di dalam Q.S. Al Hasyr ayat 18.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ

لِعَدِّهِ وَآتَقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (QS. Al-Hasyr: 18).

Ayat tersebut memberikan penjelasan bahwa Allah SWT memerintahkan agar senantiasa menghisab dan mengintrospeksi diri karena secara fundamental manusia selalu menjumpai kesalahan (Al-Sheikh, 2005). Tiap-tiap perbuatan yang dilakukan dan pengetahuan yang didapatkan memiliki dampak baik bagi kehidupan di dunia dan di akhirat. Proses introspeksi diri membuat setiap orang dapat lebih memahami kesalahannya dan berusaha membuat pribadi menjadi lebih baik.

Berdasarkan kajian filsafat konstruktivisme, pengetahuan dikonstruksi oleh peserta didik sendiri ketika memahami suatu fenomena, tantangan, atau bahan yang

dipelajari. Oleh karena itu, besar kemungkinan terjadi miskonsepsi meski diberikan fenomena, bahan, dan penjelasan yang sama (Fadllan, 2016). Berg (1991) telah menjelaskan beberapa fakta miskonsepsi ketika terjadi pada seseorang yaitu:

- a. Miskonsepsi sulit diperbaiki;
- b. Sebagian miskonsepsi dapat bersifat tetap dan mengganggu. Soal pada tatanan sederhana dapat dikerjakan, tetapi ketika menghadapi soal pada taraf lebih rumit akan menyebabkan miskonsepsi kembali muncul;
- c. Bersifat regresi. Ketika miskonsepsi pernah dialami, maka miskonsepsi dapat muncul kembali;
- d. Identifikasi miskonsepsi memerlukan alat evaluasi khusus. Tidak bisa dihilangkan melalui metode ceramah saja;
- e. Miskonsepsi terjadi di seluruh tingkatan pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi, bahkan bisa terjadi pada pendidik dan dosen;
- f. Pendidik tidak menyadari ketika peserta didik mengalami miskonsepsi;
- g. Miskonsepsi dapat dialami peserta didik yang pandai dan tidak pandai;
- h. Beberapa metode remediasi telah digunakan, tetapi masih belum berhasil (Sulistiawarni, 2018).

2. Evaluasi Hasil Pembelajaran

a. Pengertian Evaluasi

Arikunto (2018) menjelaskan bahwa evaluasi adalah proses yang meliputi dua langkah (pengukuran dan penilaian). Menurut Ralph Tyler dalam Arikunto (2018) mengatakan evaluasi sebagai kegiatan untuk menentukan dalam hal apa, bagian mana, dan sejauh mana tingkat ketercapaian tujuan pendidikan melalui suatu proses pengumpulan data. Makna yang lebih luas oleh Cronbach dan Stufflebeam mengungkapkan evaluasi bukanlah sekadar proses mengukur tercapainya suatu tujuan, tetapi digunakan juga dalam mengambil keputusan. Sedangkan Arifin (2012) memberikan definisi bahwa evaluasi pembelajaran adalah kegiatan tersistematis berkenaan dengan proses yang menyeluruh dan berkelanjutan untuk suatu penjaminan, pengendalian dan penetapan kualitas pembelajaran (arti dan nilai) terhadap berbagai komponennya yang didasarkan atas kriteria dan pertimbangan tertentu, sebagai suatu bentuk pertanggungjawaban pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran.

Anjuran untuk melakukan proses evaluasi telah diterangkan Allah SWT dalam Q.S. Al Hujurat ayat 6.

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن

تُصِيبُوا قَوْمًا بِمِجَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ ﴿٦﴾

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu (QS. Al-Hujurat: 6).

Al Hujurat ayat 6 tersebut secara terang memberikan perintah agar manusia selalu menimbang dan mengoreksi suatu informasi yang didapatkan sebagai bentuk kewaspadaan (Al-Sheikh, 2004). Hal ini tentu dimaksudkan untuk mencari tahu kebenaran informasi yang didapatkan agar tidak salah paham dan lebih lanjut dalam pembelajaran fisika dapat disikapi untuk menghindarkan diri dari keadaan miskonsepsi.

b. Fungsi Evaluasi

Evaluasi memiliki beberapa fungsi yang akan dijabarkan berikut.

1) Fungsi selektif

Dengan melakukan proses penilaian, pendidik bisa sekaligus melaksanakan seleksi terhadap peserta didik. Hal ini bisa dilakukan ketika penerimaan

peserta didik baru, pemilihan beasiswa, dan lain-lain.

2) Fungsi diagnostik

Difungsikan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kesulitan yang terjadi pada peserta didik. Pendidik bisa mendiagnosa kelemahan dan mencari penyebabnya sehingga lebih mudah menentukan proses penanganan lebih lanjut.

3) Fungsi penempatan

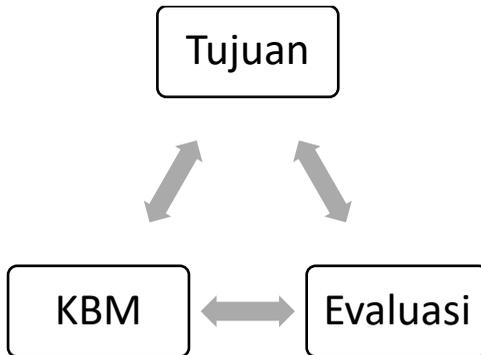
Penilaian dapat difungsikan ketika memilih kelompok belajar peserta didik secara lebih tepat.

4) Fungsi pengukur keberhasilan

Penilaian juga dapat dipakai ketika mengukur berhasil tidaknya proses dalam pembelajaran. Keberhasilan tersebut ditentukan oleh lima faktor, di antaranya: sistem administrasi, kurikulum, sarana, metode pembelajaran, dan pendidik.

c. Prinsip dan Alat Evaluasi

Ada suatu prinsip penting dan bersifat umum dalam proses evaluasi, yaitu adanya hubungan erat (triangulasi) antara tiga komponen pembelajaran {tujuan pembelajaran, kegiatan belajar mengajar (KBM), dan evaluasi}. Prinsip triangulasi komponen pembelajaran itu digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Triangulasi Komponen Pembelajaran

1) Hubungan antara tujuan dengan KBM

Pendidik merancang KBM melalui rencana pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai sebagai titik acuan. Selanjutnya langkah dari tujuan diimplementasikan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Sehingga anak panah mengarah pada tujuan dan KBM.

2) Hubungan antara tujuan dengan evaluasi

Evaluasi berfungsi untuk mengukur sejauh mana tujuan telah ditempuh. Selanjutnya jika dilihat dari langkahnya, proses penyusunan alat evaluasi akan mengacu pada tujuan yang telah dirumuskan untuk pembelajaran. Sehingga anak panah mengarah pada tujuan dan evaluasi.

3) Hubungan antara KBM dengan evaluasi

Selain mengacu pada tujuan, proses evaluasi juga disusun dengan mengacu pada pelaksanaan

KBM. Selanjutnya proses evaluasi juga dilakukan setelah pelaksanaan KBM. Hal itu membuat anak panah mengarah pada KBM dan evaluasi.

Serangkaian evaluasi yang dilakukan dalam proses KBM tentu memerlukan alat evaluasi. Alat evaluasi merupakan suatu alat yang dipakai untuk memudahkan seseorang dalam mencapai tujuan atau ketika melaksanakan tugas secara efektif dan efisien. Alat evaluasi juga dikenal sebagai instrumen evaluasi. Secara umum, teknik evaluasi dibagi menjadi dua di antaranya, evaluasi tes dan non tes.

1) Evaluasi tes

Alat evaluasi tes, ditinjau berdasarkan kegunaannya dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

a) Tes diagnostik

Difungsikan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan peserta didik sehingga dapat dilakukan penanganan sesuai kelemahan yang ditemukan.

b) Tes formatif

Dilakukan di akhir penyampaian materi pembelajaran, fungsinya untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

c) Tes sumatif

Dilakukan di akhir semua proses pembelajaran, fungsinya untuk melihat tingkat ketercapaian tujuan dari proses pembelajaran.

2) Evaluasi non tes

Ada beberapa alat evaluasi non tes di antaranya:

- Kuesioner
- Skala bertingkat (*rating scale*)
- Daftar cocok (*check list*)
- Riwayat hidup
- Pengamatan
- Wawancara (Arikunto, 2018)

3. CRI (*Certainty of Response Index*)

CRI (*Certainty of Response Index*) dikenal sebagai metode yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Metode CRI dikembangkan Hassan (1999) dengan melihat tingkat keyakinan peserta didik ketika memilih jawaban soal. CRI digunakan untuk mengategorikan peserta didik yang memahami konsep, tidak paham, hingga miskonsepsi.

Klasifikasi tinggi rendahnya keyakinan peserta didik ketika memilih jawaban soal digambarkan dengan skala CRI. Ketika skala CRI rendah maka peserta didik

menunjukkan bahwa dirinya tidak yakin dalam memilih jawaban soal, sebaliknya jika nilai skala CRI yang diperoleh tinggi dapat diartikan bahwa peserta didik memiliki keyakinan terhadap jawabannya. Ketidakyakinan peserta didik dalam menjawab soal dapat diartikan bahwa peserta didik tidak memahami dan tidak tahu konsep, sedangkan keyakinan peserta didik dalam menjawab bisa diartikan peserta didik memahami konsep atau miskonsepsi. Artinya metode CRI digunakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap konsep di dalam soal. Tabel 2.1 menunjukkan skala CRI dan kriteria CRI.

Tabel 2.1 CRI dan Kriteria

CRI	Kriteria
4	Sangat yakin
3	Yakin
2	Tidak yakin
1	Sangat tidak yakin

Interpretasi hasil uji CRI dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Nasafi, 2018). CRI rendah ketika responden memilih skala 1 dan 2. CRI tinggi ketika responden memilih skala 3 dan 4.

Tabel 2.2 Interpretasi Hasil Uji CRI

Kriteria Jawaban	CRI Rendah	CRI Tinggi
Jawaban benar	Tidak tahu konsep	Paham konsep
Jawaban salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

4. Tes Diagnostik Pilihan Ganda Lima Tingkat (*Five-Tier*)

Tes pilihan ganda adalah salah satu instrumen soal yang paling sering digunakan untuk identifikasi tingkat miskonsepsi (Kirbulut & Geban, 2014). Tes diagnostik *five-tier* merupakan jenis tes diagnostik terbaru yang telah dikembangkan saat ini. Pengembangan tes diagnostik *five-tier* yang telah dilakukan antara lain: instrumen 5TNLT yang dikembangkan oleh Rosita et al. (2020) dan instrumen *five-tier* pada Gerak Melingkar Beraturan yang dikembangkan oleh Ramadhani & Ermawati (2021).

Rosita et al. (2020) memberikan pendapat bahwa *four-tier test* memang dapat dipakai dalam identifikasi tingkat pemahaman konsep dan adanya miskonsepsi yang dialami peserta didik. Namun, penanganan miskonsepsi dapat lebih efektif apabila diketahui penyebab dari miskonsepsi yang terjadi. Itulah sebab dikembangkan tes diagnostik lima tingkat.

Satu rangkaian tes pilihan ganda lima tingkat dapat mengungkap tinggi rendahnya miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi pada peserta didik. Berkaitan dengan hal tersebut, penggunaan tes pilihan ganda lima tingkat lebih praktis karena dapat mengungkap dua hal, keberadaan miskonsepsi dan penyebabnya.

Tes pilihan ganda lima tingkat yang dikembangkan berbentuk tes diagnostik *paperless* berbasis aplikasi *Google*

Form. Konsep tes diagnostik lima tingkat di antaranya: tingkat pertama soal pilihan ganda, tingkat ke dua keyakinan terhadap jawaban yang dipilih, tingkat ke tiga pilihan alasan jawaban, tingkat ke empat tingkat keyakinan peserta didik terhadap alasan yang dipilih, dan tingkat ke lima sumber yang digunakan.

5. Aplikasi *Google Form*

Aplikasi *Google Form* merupakan suatu layanan online yang dikembangkan oleh perusahaan multinasional Amerika Serikat, Google LLC untuk membuat formulir online dan dapat digunakan untuk mengumpulkan data berupa komentar. Aplikasi *Google Form* juga dapat menampilkan tanggapan survei yang diolah ke dalam suatu grafik sehingga memudahkan dalam membaca data berjumlah banyak.

Aplikasi *Google Form* dapat difungsikan dalam berbagai fungsi dalam dunia pendidikan di antaranya:

- a. Untuk membuat tugas penilaian online
- b. Untuk mengumpulkan jejak pendapat
- c. Untuk mengumpulkan data peserta didik/pendidik
- d. Untuk digunakan sebagai formulir pendaftaran online
- e. Untuk membagikan kuesioner/angket online

Keunggulan aplikasi *Google Form* sehingga dapat difungsikan dalam dunia pendidikan diungkapkan sebagai berikut:

- a. Tampilan form yang menarik
- b. Ada berbagai jenis tes yang bisa dipilih secara bebas
- c. Dapat menerima tanggapan responden dari manapun karena berbasis online
- d. Responsif, mudah diakses, dan hasilnya dapat langsung dianalisis secara otomatis
- e. Mudah dipublish ke berbagai akun media sosial atau web (Hasanah, 2020).

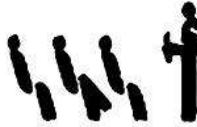
6. Desain Penelitian 4D

Desain penelitian 4D adalah model pengembangan yang disarankan oleh Thiagarajan et al. (1974). Model ini dikembangkan dari model penelitian pengembangan yang digunakan di sekitar tahun 1970-an meliputi langkah-langkah analisis, desain, dan evaluasi. Selain itu, pengembangan model ini didasarkan pada pengalaman aktual pendidik pendidikan khusus dalam merancang, mengembangkan, mengevaluasi, dan menyebarkan materi. Penyebutan nama "4D" didasarkan pada pembagian empat tahapan penelitian di antaranya: *Define, Design, Develop,* dan *Disseminate*. Deskripsi singkat dari setiap tahapan dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Model 4D dikembangkan oleh Thiagarajan et al. (1974) khususnya untuk digunakan dalam pengembangan bahan ajar dengan subjek peserta didik berkebutuhan khusus. Model 4D tetap dapat digunakan dalam pendidikan umum. Hal ini diperkuat dengan penjelasan yang ditulis dalam kata pengantar buku panduan asli yang memuat konsep 4D berjudul *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Thiagarajan et al. (1974) mengemukakan bahwa “*Although it focuses on needs in the field of special education, this work can be used productively in other fields...*”.

Tahapan asli dari model 4D adalah sebagai berikut:

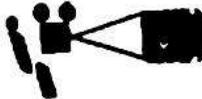
- a. *Define*, meliputi *front-end analysis, learner analysis, task analysis, concept analysis, specifying instructional objectives*.
- b. *Design*, meliputi *construction of criterion-referenced tests, media selection, format selection, protocol materials, resource-management formats, mastery-learning formats, self-instructional print formats, self-instructional multimedia formats, formats of small-group learning, computer-based formats*.
- c. *Develop*, meliputi *expert appraisal, developmental testing*.
- d. *Disseminate*, meliputi *summative evaluation, final packaging, diffusion* (Thiagarajan et al., 1974).



Define
Instructional requirements



Design
Prototypical Instructional material



Develop
Trainee-tested end reliable
Instructional material



Disseminate
Instructional material among
special educational teacher
training programs

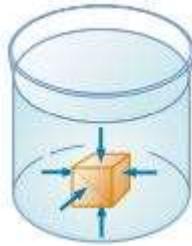
Gambar 2.2 Model 4D

7. Fluida Statis

Materi umumnya diklasifikasikan menjadi salah satu dari tiga keadaan: padat, cair, atau gas. Berdasarkan pengalaman sehari-hari, diketahui bahwa benda padat memiliki volume dan bentuk tertentu. Misalnya batu mempertahankan bentuk dan ukuran yang sama di setiap waktu. Zat cair memiliki volume tertentu, tetapi tidak memiliki bentuk yang pasti. Zat gas tidak memiliki volume dan bentuk yang pasti.

Definisi tersebut membantu dalam memahami keadaan materi, tetapi masih terkesan palsu. Misalnya aspal dan plastik umumnya termasuk benda padat, tetapi pada jangka waktu tertentu dapat mencair seperti benda cair. Hal itu juga terjadi pada banyak substansi bergantung pada suhu dan tekanannya. Secara umum, waktu yang dibutuhkan dalam mengubah bagian substansi dari bentuk asalnya sebagai respons terhadap gaya eksternal menentukan penggolongan zat sebagai padat, cair, atau gas. Fluida diartikan sebagai kumpulan molekul yang tersusun secara acak dengan ikatan gaya kohesif yang lemah terhadap gaya yang diberikan oleh dinding wadahnya. Fluida dapat berupa zat cair dan gas. Fluida statis mempelajari mekanika fluida dalam keadaan diam.

a. Tekanan di dalam fluida



Gambar 2.3 Gaya Yang Diberikan Fluida Tegak Lurus Terhadap Permukaan Benda

Tekanan dapat didefinisikan dengan gaya per satuan luas, gaya dilambangkan dengan F dipahami sebagai besaran gaya yang bekerja pada arah tegak lurus terhadap suatu bidang dengan luas A (Gambar 2.3).

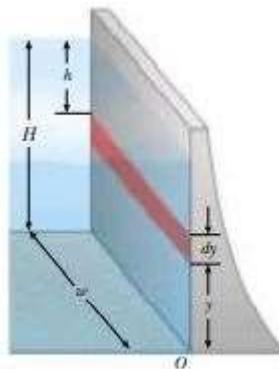
Jika F adalah besar gaya yang diberikan fluida ke benda dan A adalah luas permukaan benda, maka P fluida pada benda tenggelam dinyatakan sebagai rasio F/A pada Persamaan 2.1 (Halliday et al., 2010).

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Gaya dinyatakan dalam satuan Newton (N) dan luas dalam m^2 , melalui Persamaan 2.1 didapatkan satuan tekanan N/m^2 (Pascal atau Pa). Pada suatu fluida diam, gaya yang bekerja akibat tekanannya akan selalu tegak lurus dengan permukaan padat yang bersentuhan dengan fluida (Giancoli, 2014).

b. Tekanan hidrostatik

Seorang penyelam akan menyadari bahwa tekanan air meningkat seiring bertambahnya kedalaman, sehingga ketika menyelam diperlukan alat selam untuk melindungi penyelam dari tekanan air. Keadaan tersebut bersesuaian dengan tekanan atmosfer, para pendaki gunung akan merasakan tekanan atmosfer semakin rendah dengan meningkatnya ketinggian. Tekanan yang dialami oleh penyelam dan pendaki biasa disebut tekanan hidrostatik, karena berkaitan dengan fluida dalam keadaan diam. Gambar 2.4 mengilustrasikan suatu bendungan yang tembok bawahnya lebih tebal dari pada bagian atas sebagai implementasi adanya perbedaan tekanan dipengaruhi kedalaman zat cair.



Gambar 2.4 Tekanan Dipengaruhi Oleh Kedalaman

Tekanan hidrostatik (P), pada kedalaman zat cair (h), massa jenis zat cair (ρ), dan pada percepatan gravitasi bumi (g). Nilai tekanan hidrostatik pada kedalaman h diacu pada tekanan di permukaan sehingga dapat dinyatakan melalui Persamaan 2.2.

$$P = \rho gh$$
$$P = \rho g(H - y) \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = Tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair pada titik tertentu (m)

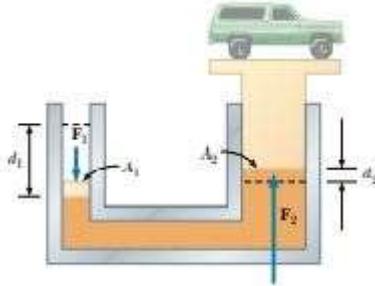
H = kedalaman total zat cair (m)

y = ketinggian titik tertentu diukur dari dasar bejana (m) (Halliday et al., 2010).

c. Hukum Pascal

Zat cair merupakan zat yang bersifat tak termampatkan, artinya volume zat cair tidak akan berubah meski tekanan yang diberikan berubah. Volume yang tidak berubah itu menyebabkan ketika zat cair diberikan tekanan, maka akan diteruskan ke segala arah dengan besar sama dengan syarat berada dalam ruang tertutup. Konsep ini pertama kali diakui oleh Blaise Pascal (1623-1662) dan disebut Hukum Pascal yang berbunyi, "*Tekanan yang diberikan kepada zat cair*

di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke setiap titik fluida dan dinding wadah”.



Gambar 2.5 Aplikasi Pada Pompa Hidrolik

Aplikasi penting dari Hukum Pascal adalah pompa hidrolik yang diilustrasikan pada Gambar 2.5. Persamaan 2.3 menyatakan hukum Pascal.

$$P_1 = P_2$$
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.3)$$

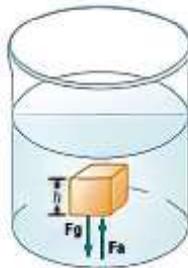
Gaya F_1 diterapkan pada piston kecil dengan luas permukaan A_1 . Selanjutnya tekanan ditransmisikan melalui cairan ke piston yang lebih besar dengan luas permukaan A_2 . Karena tekanan P_1 sama dengan tekanan P_2 , maka piston akan menghasilkan gaya F_2 lebih besar dari gaya F_1 dengan faktor pengali A_2/A_1 (Halliday et al., 2010).

d. Gaya Apung dan Hukum Archimedes

Bola pantai yang terisi penuh dengan udara akan sangat sulit ketika didorong ke dalam air. Hal ini

dikarenakan ada gaya ke atas yang diberikan oleh air pada bola. Gaya ke atas air pada benda yang bersentuhan dengan air (pada kondisi mengapung, melayang, atau tenggelam) disebut gaya apung. Besarnya gaya apung ditentukan dengan menerapkan logika dan hukum II Newton.

Cara dimana gaya apung bekerja diringkas melalui hukum Archimedes yang menyatakan bahwa, *“Besarnya gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.”* Hukum Archimedes biasa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam hidrometer, balon udara, kapal selam, kapal laut, dan lain-lain.



Gambar 2.6 Kubus Di Dalam Zat Cair

Perhatikan Gambar 2.6, kubus di dalam zat cair berada pada keadaan setimbang karena dikenai dua gaya. Persamaan 2.5 menyatakan hukum Archimedes:

$$F_a = F_g$$

$$F_a = \rho_f V_{bf} g = Mg \quad (2.5)$$

Keterangan:

M_f = massa benda di dalam fluida (kg)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = volume benda yang tercelupkan (m^3) (Halliday et al., 2010).

B. Kajian Pustaka

Hasil penelitian lain yang telah dilakukan dan menjadi referensi untuk mengupas berbagai permasalahan dalam penelitian ini di antaranya:

- 1) Penelitian Rosita et al. (2020) tentang pengembangan instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT). Hasil yang diperoleh dalam penelitian tersebut adalah instrumen 5TNLT dengan kategori valid dan reliabel, serta menemukan miskonsepsi tertinggi berasal dari pemikiran pribadi dengan persentase 50,21%. Persamaan yang ada pada penelitian ini adalah pengembangan instrumen tes diagnostik lima tingkat. Perbedaan dalam penelitian ini terdapat pada fokus bahasan materi yang dikembangkan dan pemanfaatan *Google Form* sebagai media tes.
- 2) Penelitian Prabaningtias et al. (2018) tentang pengembangan tes diagnostik *Four-Tier* berbasis *Google Form*. Penelitian ini menghasilkan 20 soal tes dengan karakteristik baik dengan nilai validasi media sebesar 89%

dan angket respons peserta didik sebesar 91%. Nilai tersebut memberikan gambaran bahwa tes diagnostik bertingkat dapat dipadukan dengan *Google Form*. Persamaan dalam penelitian ini adalah pengembangan tes bertingkat pada materi fluida statis dipadukan dengan aplikasi *Google Form*. Perbedaan penelitian terletak pada tes diagnostik yang dikembangkan adalah tes diagnostik lima tingkat.

- 3) Penelitian Rizkiyati et al. (2018) tentang tes diagnostik empat tingkat untuk mendeskripsikan tingkat pemahaman pada materi fluida statis. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini mendeskripsikan tingkat pemahaman konsep fluida statis tergolong rendah sebesar 14%. Persamaan penelitian berkaitan pada fokus materi fluida statis. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pengembangan tes diagnostik lima tingkat, tujuan 5TTSF untuk mengidentifikasi miskonsepsi, dan penggunaan aplikasi *Google Form*.
- 4) Penelitian Nasafi (2018) tentang pengembangan instrumen tes diagnostik tiga tingkat pada materi hukum Newton. Hasil penelitian didapatkan instrumen tes diagnostik secara valid dan menunjukkan tingkat miskonsepsi terbesar ada pada indikator penerapan Hukum III Newton dengan persentasi 57,14%. Persamaan penelitian terletak pada pengembangan tes diagnostik.

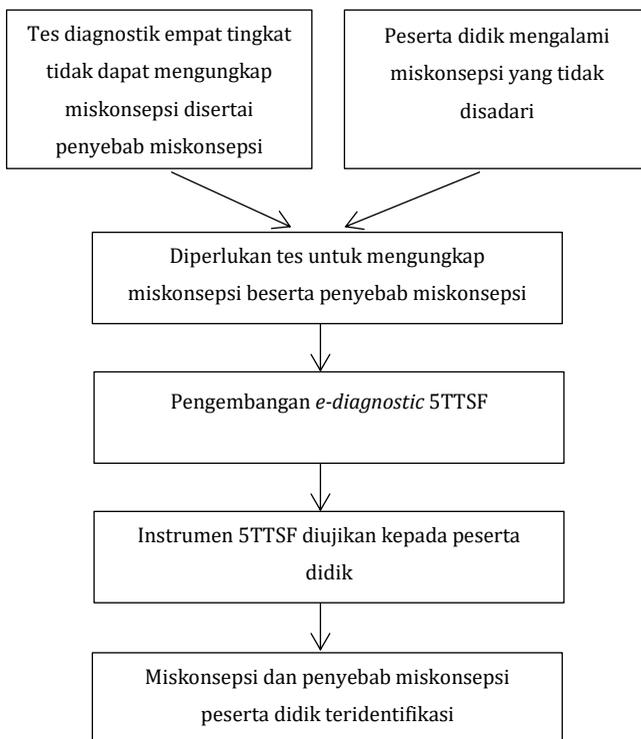
Perbedaan penelitian terletak pada fokus materi pengembangan, tingkat tes diagnostik yang dikembangkan, dan penggunaan aplikasi *Google Form*.

C. Kerangka Berpikir

Suparno (2013) menyatakan bahwa para pendidik dalam dunia pendidikan fisika sering kali menemukan bahwa para peserta didik memahami konsep yang sama sekali berbeda (mengalami miskonsepsi) dengan konsep yang dipahami oleh para ahli ataupun konsep yang benar secara ilmiah. Miskonsepsi tidak akan terungkap apabila pendidik hanya menggunakan tes untuk mengukur pengetahuan. Hal ini menjadi suatu dasar bahwa pendidik perlu melakukan tes diagnostik dalam melakukan identifikasi miskonsepsi yang terjadi di kalangan peserta didik.

Tes diagnostik yang dikembangkan berupa tes diagnostik pilihan ganda bertingkat lima. Tingkat pertama adalah soal pilihan ganda tentang materi fluida statis dengan kunci jawaban dan tiga jawaban pengecohnya. Tingkat ke dua berisi keyakinan peserta didik terhadap jawaban yang dipilih. Tingkat ke tiga berisi alasan peserta didik memilih jawaban yang berupa empat pilihan yang disediakan. Tingkat ke empat berisi keyakinan peserta didik terhadap alasan yang dipilih. Tingkat ke lima berisi sumber yang digunakan peserta didik dengan lima pilihan, pilihan terakhir diberikan opsi lainnya

apabila dalam pilihan tidak menunjukkan sumber peserta didik dalam menjawab. Empat skala CRI yang digunakan pada tingkat keyakinan soal antara lain: (1) sangat tidak yakin (2) tidak yakin (3) yakin (4) sangat yakin. Instrumen diagnostik yang dikembangkan diharapkan mampu mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Diagram kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah pengembangan instrumen dengan metode *Research and Development* (RnD). Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa metode RnD digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Produk yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah serangkaian instrumen tes diagnostik pilihan ganda bertingkat lima pada materi fluida statis yang selanjutnya diberi sebutan *Five-Tier Test of Static Fluid* (5TTSF).

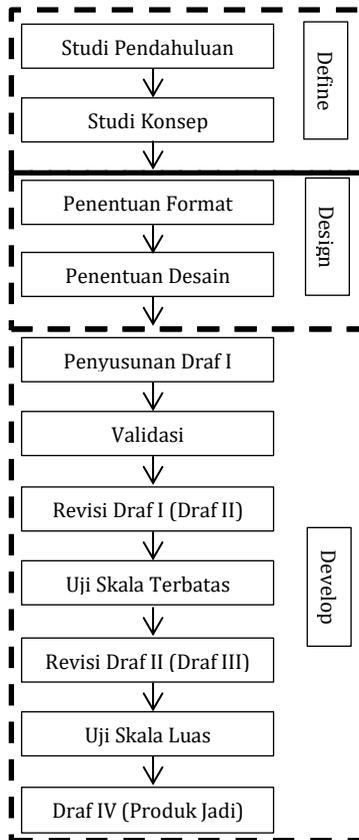
B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan diadaptasi dari model penelitian 4-D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) yang telah digunakan oleh Nasafi (2018). Tahapan *Define* meliputi studi pendahuluan dan studi konsep, tahapan *Design* meliputi penentuan format dan desain awal, tahapan *Develop* penyusunan draf I, penilaian validator, uji coba skala terbatas, dan uji coba skala luas. Penelitian ini dibatasi sampai tahap *develop*. Hasil analisis uji yang diperoleh pada tahap *develop* sudah dapat menjawab rumusan masalah sehingga tujuan penelitian sudah tercapai. Gambar 3.1 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan memiliki tujuan untuk menentukan masalah fundamental yang dihadapi dalam pembelajaran. Pada tahap ini, dilakukan wawancara terhadap pendidik Fisika SMA dan studi literasi berkaitan dengan instrumen tes diagnostik.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

b. Studi Konsep

Studi konsep berkaitan dengan mempelajari materi fluida statis dari berbagai sumber untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi tersebut.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Penentuan Format

Pada tahap ini ditentukan format tes diagnostik yang akan dikembangkan. Format yang digunakan adalah tes diagnostik lima tingkat.

b. Penentuan Desain Awal

Desain awal *prototype* instrumen tes diagnostik ditentukan pada tahap desain awal. *Prototype* instrumen berupa rancangan kisi-kisi soal, 40 soal tes diagnostik, pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

a. Penyusunan draf I

Desain awal yang telah diperoleh pada tahap *Design* dibuat menjadi instrumen tes awal berupa draf I.

b. Penilaian validator

Draf I dinilai oleh dua validator tes. Jika validator memberikan masukan, akan dijadikan menjadi bahan untuk merevisi draf I sehingga menghasilkan instrumen tes yang telah dinilai oleh validator. Instrumen yang telah dinilai oleh validator berupa draf II.

c. Uji coba skala terbatas

Instrumen draf II diujikan dengan skala terbatas pada 33 peserta didik kelas XI.2 SMAN 1 Bumiayu dengan memberikan instrumen 5TTSF dan angket respons untuk mendapatkan analisis reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda, dan penilaian peserta didik tentang naskah soal yang diberikan. Hasilnya digunakan untuk acuan revisi draf II berupa draf III.

d. Uji coba skala luas

Instrumen draf III diujikan pada 98 peserta didik dari kelas XI.1, XI.3, dan XI.4 SMAN 1 Bumiayu. Hasil uji coba skala luas digunakan sebagai bahan analisis profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik. Hasil uji akan menjadi panduan dalam merevisi draf III untuk didapatkan draf IV sebagai produk jadi.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian untuk uji coba skala terbatas dan skala luas adalah peserta didik SMAN 1 Bumiayu kelas XI. Pada uji coba skala terbatas sejumlah 33 responden dan uji coba skala luas sejumlah 98 responden. Responden dipilih menggunakan teknik *sampling purposive*. Teknik ini digunakan untuk menentukan responden dengan suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini, pertimbangan penentuan responden didasarkan pada tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan profil miskonsepsi

peserta didik pada materi fluida statis. Oleh karena itu, responden merupakan peserta didik SMA yang telah mempelajari materi fluida statis.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini ada empat metode sebagai berikut.

1. Wawancara

Sugiyono (2016) mengungkapkan bahwa wawancara adalah teknik yang digunakan ketika mengumpulkan data jika ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan suatu permasalahan yang harus diteliti. Wawancara dilakukan kepada dua pendidik tingkat SMA dan satu pendidik tingkat SMP.

2. Tes

Tes digunakan untuk memperoleh serta mengukur kemampuan responden berkaitan dengan pengetahuan intelegensi, bakat, ataupun keterampilan. Pada penelitian ini, digunakan tes instrumen 5TTSF untuk memperoleh profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik.

3. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mendapatkan tingkat keterbacaan instrumen yang dikembangkan. Sugiyono (2016) memberikan gambaran bahwa kuesioner merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh

jawaban dari responden terkait seperangkat pertanyaan tertulis.

4. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mendapatkan berbagai macam dokumen tertulis ataupun dokumen lain pada responden. Dokumentasi yang dilakukan akan memperkuat hasil penelitian. Dokumen yang digunakan dapat berupa lembar kuesioner keterbacaan, instrumen 5TTSF, hasil tes, dan gambar dokumentasi.

E. Teknik Analisis Data

Sugiyono (2016) mendapatkan kesimpulan bahwa analisis data adalah serangkaian proses untuk mencari dan menyusun data secara sistematis setelah data dikumpulkan dengan cara mengorganisasikan data. Teknik analisis data yang digunakan tentunya ditujukan untuk mendukung tercapainya tujuan dari pengembangan instrumen yang dilakukan.

1. Uji kelayakan instrumen

a. Uji validitas isi

Uji validitas isi digunakan untuk membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan (Sugiyono, 2017). Pengujian validitas dilakukan pada tiap butir soal oleh minimal dua orang ahli bidang Fisika dan evaluasi serta batasan penilaiannya pada sisi kesesuaian materi, konstruksi,

bahasa, dan keberfungsian soal sebagai tes diagnostik. Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli dengan cara mengisi lembar angket validasi sebanyak 22 poin penilaian. Penilaian dari dua validator ahli dianalisis menggunakan kriteria penilaian total pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Total Lembar Validasi Ahli

Jumlah Skor	Kategori	Keterangan
$17 < J \leq 22$	Sangat Baik (SB)	Butir soal dapat digunakan tanpa revisi
$11 < J \leq 17$	Baik (B)	Butir soal dapat digunakan dengan sedikit revisi
$5 < J \leq 11$	Cukup Baik (CB)	Butir soal dapat digunakan dengan banyak revisi
$0 \leq J \leq 5$	Tidak Baik (TB)	Butir soal tidak dapat digunakan

b. Uji reliabilitas

Tes dapat dipercaya (*reliable*) jika memberikan hasil yang tetap ketika diujikan berkali-kali. Penelitian dibatasi oleh waktu sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan uji berkali-kali. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan uji sekali dan hasilnya dianalisis untuk memprediksi reliabilitas instrumen (Sugiyono, 2017). Reliabilitas diukur dengan persamaan koefisien *Alpha* seperti pada Persamaan 3.1.

$$\alpha = \frac{R}{R-1} \left(1 - \frac{\Sigma \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (3.1)$$

Keterangan:

R = jumlah butir soal

σ_t^2 = varian butir soal

σ_x^2 = varian skor total

c. Tingkat Kesukaran

Kategori soal mudah, sedang, atau sukar diketahui melalui uji tingkat kesukaran. Kategori tingkat kesukaran soal diukur menggunakan Persamaan 3.2.

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal}} \quad (3.2)$$

Kategori tingkat kesukaran mengikuti Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Kesukaran

No	Range	Kategori
1	$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
2	$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
3	$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2018)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda diperlukan sebagai analisa kemampuan soal untuk membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi (pandai) dengan peserta didik berkemampuan rendah. Parameter soal yang baik mampu dijawab benar oleh peserta didik pandai. Daya pembeda soal dicari menggunakan Persamaan 3.3.

$$DP = \frac{MA-MB}{\text{skor maksimal}} \quad (3.3)$$

Keterangan :

MA = Mean kelompok atas

MB = Mean kelompok bawah

Kategori daya pembeda mengikuti Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Daya Pembeda

No	Batasan	Kategori
1	$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Diterima
2	$0,30 \leq DP < 0,40$	Diterima, tetapi perlu diperbaiki
3	$0,20 \leq DP < 0,30$	Diperbaiki
4	$0,00 \leq DP < 0,20$	Dibuang

2. Penskoran angket

Angket dianalisis menggunakan Persamaan 3.4 dengan kriteria angket dijelaskan pada Tabel 3.4.

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = persentase respons

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor total

Tabel 3.4 Kriteria Angket

Persentase Angket	Kriteria
$75\% \leq P \leq 100\%$	Baik
$55\% \leq P < 75\%$	Cukup Baik
$40\% \leq P < 55\%$	Kurang Baik
$P < 40\%$	Tidak Baik

3. Interpretasi Hasil Tes Diagnostik

Data hasil jawaban peserta didik berdasarkan hasil tes e-diagnostic 5TTSF selanjutnya diolah dan dianalisis untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi pada peserta didik. Identifikasi tersebut mengikuti level konsepsi tes pilihan ganda bertingkat lima yang tertera pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Level Konsepsi Tes Pilihan Ganda Bertingkat Lima

Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV	Tier V	Level Konsepsi	
				Internet	Misconception from the internet	MC-I
				Buku	Misconception from the book	MC-B
Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	Guru	Misconception from the teacher	MC-T
				Pemikiran Pribadi	Misconception from personal thought	MC-PT
				Yang lain	Misconception from the other	MC-O
				Internet	Sound Understanding from the internet	SU-I
				Buku	Sound Understanding from the book	SU-B
				Guru	Sound Understanding from the teacher	SU-T
Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	Pemikiran Pribadi	Sound Understanding from personal thought	SU-PT
				Yang lain	Sound Understanding from the other	SU-O

Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV	Tier V	Level Konsepsi	Tier I
Benar	Tinggi	Benar	Rendah	Internet	Partial	PU-I
Benar	Rendah	Benar	Tinggi		Understanding from the internet	
Benar	Rendah	Benar	Rendah	Buku	Partial	PU-B
Benar	Tinggi	Salah	Tinggi		Understanding from the book	
Benar	Tinggi	Salah	Rendah	Guru	Partial	PU-T
Benar	Rendah	Salah	Tinggi		Understanding from the teacher	
Benar	Rendah	Salah	Rendah	Pemikiran Pribadi	Partial	PU-PT
Salah	Tinggi	Benar	Tinggi		Understanding from personal thought	
Salah	Tinggi	Benar	Rendah	Yang lain	Partial	PU-O
Salah	Rendah	Benar	Tinggi		Understanding from the other	
Salah	Tinggi	Salah	Rendah	Internet	No Understanding from the internet	NU-I
				Buku	No Understanding from the book	NU-B
Salah	Rendah	Salah	Tinggi	Guru	No Understanding from the teacher	NU-T
Salah	Rendah	Salah	Rendah	Pemikiran Pribadi	No Understanding from personal thought	NU-PT
				Yang lain	No Understanding from the other	NU-O
Terdapat <i>tier</i> yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu pilihan yang tersedia (selain <i>tier</i> 5)					Unicode	UC

(Rosita et al., 2020)

Keterangan:

Tier I = Jawaban

Tier II = Tingkat keyakinan jawaban

Tier III = Alasan

Tier IV = Tingkat keyakinan alasan

Tier V = Sumber belajar

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Awal 5TTSF

1. Pengembangan 5TTSF

Instrumen 5TTSF dikembangkan sebagai salah satu bentuk tes diagnosis bertingkat yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik tingkat SMA. Batasan materi yang dipakai dalam instrumen tersebut adalah fluida statis. Pengembangan awal instrumen 5TTSF dilakukan melalui tahapan desain yang meliputi penentuan format dan penentuan desain. Format yang dipakai pada instrumen 5TTSF adalah tes bertingkat lima dengan masing-masing tingkatan di antaranya, soal pilihan ganda, tingkat keyakinan soal, pilihan alasan, tingkat pilihan alasan, dan pilihan sumber yang digunakan untuk menjawab soal. Desain naskah soal menggunakan formulir online berbasis *Google Form*.

Selanjutnya, format dan desain tersebut menjadi landasan dalam menyusun draf I sejumlah 40 butir soal. Selain itu, ada produk lain yang dikembangkan untuk melengkapi instrumen 5TTSF di antaranya: petunjuk pengerjaan soal, kisi-kisi butir soal, kartu soal, dan naskah soal berbentuk formulir online berbasis *Google Form*. Penjabaran produk yang telah dikembangkan pada tahap desain sebagai berikut:

a. Petunjuk Pengerjaan Soal 5TTSF

Petunjuk pengerjaan soal difungsikan sebagai penjelasan kepada peserta didik perihal kegiatan yang harus dilakukan selama mengerjakan instrumen 5TTSF. Petunjuk pengerjaan meliputi tata cara pengerjaan instrumen soal, informasi mengenai instrumen 5TTSF beserta penjelasan tingkatannya, dan anjuran sikap peserta didik ketika mengerjakan instrumen 5TTSF. Petunjuk pengerjaan soal berisi 8 poin penting dan harus diperhatikan agar peserta didik mampu memahami aturan pengerjaan instrumen 5TTSF dengan baik dan benar.

b. Kisi-Kisi Soal 5TTSF

Kisi-kisi soal dibuat untuk menunjukkan kriteria masing-masing butir soal pada instrumen 5TTSF. Komponen yang termuat dalam kisi-kisi instrumen 5TTSF meliputi lima komponen, yaitu kompetensi dasar (KD), indeks pencapaian kompetensi (IPK), sub materi, indikator soal, dan kategori level kognitif setiap butir soal. KD dan IPK dibuat mengikuti kompetensi inti dan kompetensi dasar Kurikulum 2013. KD dan IPK tersebut digunakan sebagai dasar dalam membuat kisi-kisi instrumen 5TTSF. Materi fluida statis yang digunakan mencakup empat sub materi yaitu tekanan

di dalam fluida, tekanan hidrostatik, hukum Pascal, serta gaya apung dan hukum Archimedes.

Kisi-kisi soal berfungsi untuk mengelompokkan soal ke dalam sub materi, IPK, dan KD yang sesuai. Kisi-kisi soal juga memuat tingkat level kognitif setiap butir soal berdasarkan teori taksonomi Bloom. Soal yang dikembangkan memuat tingkatan pada aspek memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5).

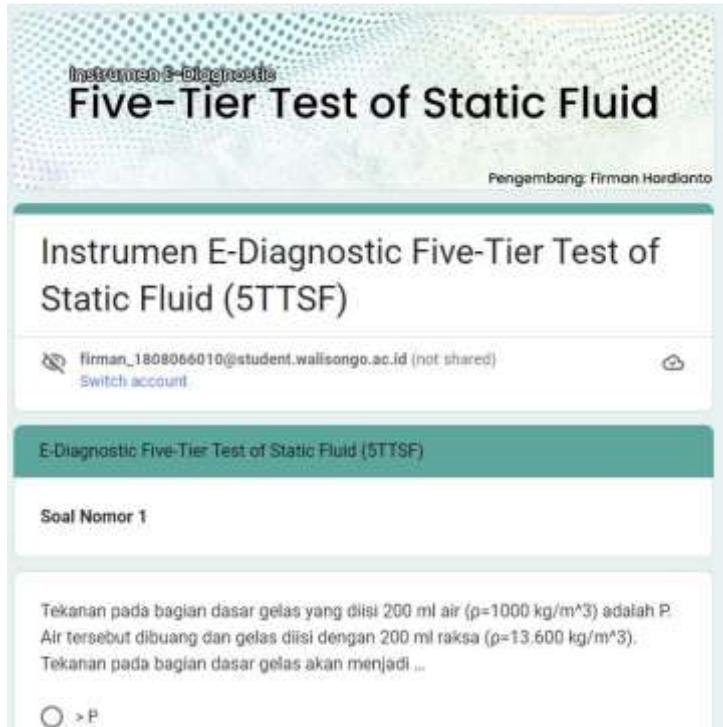
c. Kartu Soal 5TTSF

Kisi-kisi instrumen 5TTSF menjadi dasar dalam menyusun kartu soal. Kartu soal merupakan penjabaran dari kisi-kisi ke dalam bentuk kartu pada setiap butir soalnya. Kartu soal berisi detail data soal yang dikembangkan, meliputi judul, data penyusun, KD, IPK, indikator soal, deskripsi soal pada lima tingkatan beserta pilihan jawaban, serta kunci jawaban dan alasan.

Data penyusun soal meliputi nama sekolah tempat penelitian, mata pelajaran, kurikulum yang digunakan, nama penyusun atau penulis, universitas dan program studi penyusun. Kartu soal menjadi komponen yang penting dalam menyusun dan mengembangkan instrumen soal. Kartu soal tersebut tentunya dapat menunjukkan detail setiap butir soal,

sehingga memudahkan dalam menganalisis data soal secara lengkap.

d. Naskah Soal Berbasis *Google Form*



The screenshot shows a Google Form interface. At the top, it says 'Instrumen E-Diagnostic' and 'Five-Tier Test of Static Fluid'. Below that, it identifies the developer as 'Pengembang: Firman Hardianto'. The main title of the form is 'Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (5TTSF)'. The user's email is 'firman_1808066010@student.walisongo.ac.id (not shared)'. The form title is repeated as 'E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (5TTSF)'. The question is labeled 'Soal Nomor 1' and asks for the pressure at the bottom of a glass after replacing water with kerosene. The question text is: 'Tekanan pada bagian dasar gelas yang diisi 200 ml air ($\rho=1000 \text{ kg/m}^3$) adalah P. Air tersebut dibuang dan gelas diisi dengan 200 ml raksa ($\rho=13.600 \text{ kg/m}^3$). Tekanan pada bagian dasar gelas akan menjadi ...'. There is a radio button and a right-pointing arrow next to it.

Gambar 4.1 *Screenshot* Naskah Soal Berbasis *Google Form*

Petunjuk pengerjaan dan kartu soal yang telah dikembangkan menjadi dasar dalam membuat naskah soal. Naskah soal 5TTSF (lihat Gambar 4.1) dibuat dalam formulir online berbasis *Google Form*. Naskah

soal berisi judul instrumen, petunjuk pengerjaan, identitas peserta didik, dan 40 butir soal 5TTSF.

Naskah soal berisi dua bagian. Pada bagian pertama berisi identitas peserta didik (nama lengkap, nomor hp, kelas – nomor absen) dan password soal. Pada bagian ke dua berisi 40 butir soal 5TTSF.

2. Validasi 5TTSF

Draf I 5TTSF yang telah disusun belum dapat diujikan kepada peserta didik. Draf I tersebut harus divalidasi terlebih dahulu oleh dua dosen ahli. Validasi ditujukan untuk mengetahui tingkat validitas dari instrumen 5TTSF yang telah disusun dalam bentuk draf I.

Penilaian validitas butir soal oleh dua dosen ahli menggunakan lembar validasi 5TTSF. Lembar angket validasi yang diberikan kepada dosen ahli meliputi kisi-kisi lembar validasi, petunjuk pengisian lembar validasi, naskah lembar validasi, serta kolom pemberian komentar dari dua dosen ahli. Aspek validasi yang dinilai oleh dua dosen validasi mencakup 22 indikator dalam tiga aspek penilaian yaitu, materi, konstruk, dan bahasa. Dosen ahli memberikan penilaian pada 40 butir soal berdasarkan 22 indikator kriteria validasi dengan memberikan tanda centang (\checkmark) pada pilihan Y jika soal yang dikembangkan sesuai dengan kriteria atau pilihan T jika tidak sesuai dengan kriteria. Selain itu, dosen ahli dapat memberikan

komentar (saran, masukan, atau tanggapan) terhadap instrumen 5TTSF. Tabel 4.1 menunjukkan rekap skor penilaian validasi ahli.

Tabel 4.1 Rekap Skor Penilaian Validasi Ahli

No	Skor Validator I	Skor Validator II	Rata-rata	Kriteria	Catatan Validator
1	20	21	20,5	SB	TR
2	19	21	20	SB	TR
3	19	21	20	SB	TR
4	19	21	20	SB	TR
5	19	21	20	SB	TR
6	18	21	19,5	SB	DC
7	19	21	20	SB	TR
8	19	21	20	SB	TR
9	19	21	20	SB	D
10	20	22	21	SB	DC
11	20	22	21	SB	D
12	20	22	21	SB	DC
13	19	22	20,5	SB	DC
14	17	22	19,5	SB	DC
15	20	22	21	SB	TR
16	20	21	20,5	SB	TR
17	19	22	20,5	SB	TR
18	18	22	20	SB	DC
19	20	21	20,5	SB	TR
20	20	21	20,5	SB	TR
21	20	22	21	SB	TR
22	20	22	21	SB	TR
23	20	22	21	SB	DC
24	20	22	21	SB	TR
25	20	22	21	SB	TR
26	20	22	21	SB	TR
27	20	22	21	SB	TR
28	20	22	21	SB	TR
29	20	22	21	SB	TR
30	20	22	21	SB	TR

No	Skor Validator I	Skor Validator II	Rata-rata	Kriteria	Catatan Validator
31	18	22	20	SB	DC
32	20	22	21	SB	TR
33	20	21	20,5	SB	TR
34	20	21	20,5	SB	TR
35	20	22	21	SB	TR
36	20	21	20,5	SB	TR
37	20	21	20,5	SB	TR
38	20	21	20,5	SB	TR
39	20	22	21	SB	TR
40	20	22	21	SB	TR
Rata-rata total penilaian			20,6		

Keterangan catatan validator:

TR = Tanpa Revisi

DC = Dengan Catatan

D = Dihapus

Rata-rata skor hasil penilaian validator menunjukkan nilai 20,6 atau termasuk dalam kategori sangat baik sehingga soal valid untuk digunakan. Namun, dosen ahli memberikan catatan sebagai saran perbaikan pada beberapa butir soal. Penilaian dan komentar yang diberikan menjadi dasar dalam merevisi draf I. Draft I yang telah direvisi selanjutnya disebut draft II yang siap untuk digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Berdasarkan catatan komentar dari dosen ahli, terdapat soal yang sebaiknya dihapus sehingga draft II

berisi 38 butir soal. Rekap hasil revisi draf I dapat dilihat pada lampiran.

3. Angket Respons



The screenshot shows a Google Form titled "Angket Respons Five-Tier Test of Static Fluid". The form is in Indonesian and includes the following elements:

- Header:** "Angket Respons" and "Five-Tier Test of Static Fluid".
- Petunjuk Pengisian:** A section for instructions, showing the user's email as "firman_1808066010@student.walisongo.ac.id (not shared)" and a "Switch account" option. A red asterisk indicates that the email is required.
- Pernyataan Angket Respon:** A section for the survey statement: "Silahkan pilih tingkat keyakinan yang sesuai pada setiap butir pernyataan".
- Statement 1:** "1. Materi yang ada pada soal sudah pernah dipelajari sebelumnya. *"
- Response Scale:** A five-point Likert scale with radio buttons for each point, labeled "1", "2", "3", "4", and "5". The scale is anchored with "Sangat Tidak Yakin" (Very Not Sure) on the left and "Sangat Yakin" (Very Sure) on the right.

Gambar 4.2 *Screenshot* Angket Respons

Angket respons digunakan untuk mendapatkan penilaian peserta didik terhadap instrumen soal yang diberikan. Angket respons tersebut berisi 18 butir penilaian meliputi kesesuaian materi, keterbacaan soal,

kejelasan petunjuk soal, kejelasan soal, jumlah dan waktu total yang diberikan, manfaat soal, dan minat peserta didik pasca mengerjakan soal. Peserta didik mengisi angket respons dengan memilih tingkat keyakinan terhadap pernyataan yang disediakan dalam setiap butir pernyataan. Angket respons diberikan kepada peserta didik dalam bentuk formulir online berbasis *Google Form* yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.

B. Hasil Uji Skala Terbatas 5TTSF

Draf II instrumen 5TTSF dan angket respons peserta didik diujikan dalam uji skala terbatas. Uji skala terbatas dalam penelitian pengembangan instrument 5TTSF dilaksanakan di SMAN 1 Bumiayu. Uji skala terbatas dilaksanakan pada peserta didik kelas XI MIPA 2 dengan jumlah responden sebanyak 33 peserta didik.

Hasil uji coba skala terbatas digunakan untuk menganalisis tingkat kesukaran, reliabilitas, daya beda soal, dan untuk mendapatkan penilaian peserta didik terhadap instrumen 5TTSF yang diberikan. Penjelasan hasil uji skala terbatas sebagai berikut:

1. Reliabilitas

Data yang diperoleh melalui uji skala terbatas dapat digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen 5TTSF. Nilai reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi

soal apabila digunakan berkali-kali. Nilai reliabilitas instrument 5TTSF dihitung menggunakan persamaan *Alfa Cronbach* dengan perolehan nilai koefisien α sebesar 0,984. Nilai r tabel untuk 33 sampel dengan 5% taraf signifikansi sebesar 0,344. Hasil analisis menunjukkan nilai $\alpha > r_{\text{tabel}}$ sehingga instrumen 5TTSF dapat dikategorikan reliabel.

2. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran juga diperoleh dari analisis data hasil uji skala terbatas. Tingkat kesukaran soal memudahkan untuk mengetahui dan mengelompokkan soal ke dalam tiga kategori, mudah, sedang atau sukar. Rekap hasil analisis tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekap Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	2, 4	2
Sedang	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 30, 32	16
Sukar	8, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38	20

3. Daya Pembeda

Hasil uji coba skala terbatas selain digunakan untuk menganalisis tingkat reliabilitas dan kesukaran soal juga dipakai untuk menganalisis daya pembeda instrumen

5TTTSF yang dikembangkan. Analisis daya pembeda ditujukan untuk mengetahui kemampuan setiap butir soal untuk membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi dan peserta didik berkemampuan rendah. Kategorisasi daya pembeda akan menyeleksi soal yang dapat digunakan dan tidak dapat digunakan dalam uji selanjutnya dalam skala luas. Rekap hasil daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekap Hasil Analisis Daya Pembeda

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Diterima	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 20, 21, 24, 27, 30, 32, 33	15
Diterima, tetapi perlu diperbaiki	7, 9, 16, 17, 19, 23, 29	7
Diperbaiki	2, 22, 25, 31, 36	5
Dibuang	11, 12, 14, 15, 18, 26, 28, 34, 35, 37, 38	11

4. Analisis Angket Respons

Pada uji skala terbatas selain mengisi instrumen 5TTTSF, peserta didik juga diminta untuk mengisi angket respons. Pengisian angket respons ditujukan untuk mengetahui penilaian peserta didik terhadap instrumen 5TTTSF meliputi kriteria kesesuaian materi, keterbacaan dan kejelasan soal, jumlah dan waktu soal, serta manfaat dan minat peserta didik pasca pengerjaan soal.

Terdapat 18 butir pernyataan berdasarkan kriteria yang telah disebutkan. Peserta didik memberikan skor yang paling sesuai antara rentang 1 sampai 4 pada masing-masing butir pernyataan. Persentase angket respons yang telah diisi pada uji skala terbatas memperoleh nilai 78,0%. Berdasarkan kriteria angket pada Tabel 3.4 nilai tersebut dikategorikan baik. Hasil rekap angket respons peserta didik dapat diamati pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekap Angket Respons Peserta Didik

No	Indikator Pernyataan	%	Kategori
1	Materi yang ada pada soal sudah pernah dipelajari sebelumnya	70,5	CB
2	Bahasa yang digunakan dalam soal tes sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	84,8	B
3	Kalimat yang digunakan dalam soal tes dapat dibaca dengan jelas	92,4	B
4	Kalimat dalam soal tes mudah dipahami	68,9	B
5	Maksud soal yang dikerjakan dapat dipahami	65,2	CB
6	Teks yang digunakan dalam soal mengandung informasi yang dibutuhkan untuk menjawab soal dengan baik	81,8	B
7	Petunjuk pengerjaan soal disampaikan dengan jelas	83,3	B
8	Petunjuk pengerjaan soal mudah dipahami	75	CB
9	Petunjuk pengerjaan soal dapat membantu memperjelas tentang cara menjawab soal yang benar	75	CB

No	Indikator Pernyataan	%	Kategori
10	Gambar, simbol, dan persamaan yang terdapat dalam soal tes dapat dibaca dengan jelas	88,6	B
11	Jumlah soal yang diberikan cukup	69,7	CB
12	Waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal tes cukup	62,9	CB
13	Pemahaman konsep Fluida Statis diperlukan untuk menjawab soal tes	81,8	B
14	Soal tes yang telah dikerjakan dapat membantu untuk lebih mengetahui penerapan dari materi Fluida Statis	82,6	B
15	Soal tes yang telah dikerjakan dapat mempermudah pemahaman dalam mengaitkan antara materi Fluida Statis dengan penerapannya	76,5	B
16	Soal tes yang telah dikerjakan dapat membantu menemukan bagian materi yang telah disampaikan tetapi belum dipahami	84,1	B
17	Motivasi untuk memahami konsep yang ada pada materi Fluida Statis bertambah setelah mengerjakan soal tes	77,3	B
18	E-diagnostic Five-tier Test diperlukan pada materi selain Fluida Statis	83,3	B
Rata-rata		78,0	B

5. Draf III

Hasil uji skala terbatas yang telah dilakukan menjadi landasan untuk merevisi draf II instrumen 5TTSF agar layak digunakan dalam uji skala luas dalam bentuk draf III. Revisi draf II instrumen 5TTSF didasarkan pada hasil analisis yang diperoleh meliputi tingkat reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda. Analisis yang

dilakukan pada hasil uji skala terbatas menunjukkan bahwa dari 38 butir soal terdapat 27 soal yang layak digunakan (meliputi soal yang diterima dan perlu direvisi) dalam uji skala luas dan 11 soal lainnya tidak layak digunakan (dibuang). Rekap butir soal layak digunakan pada uji skala luas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rekap Butir Soal Layak Digunakan pada Uji Skala Luas

No Soal Draf II	Daya Pembeda	Kate Gori	Tingkat Kesukaran	Kate gori	Soal	No Soal Draf III
1	0,56	T	0,45	SE	Layak	1
2	0,20	P	0,71	MU	Layak	2
3	0,50	T	0,52	SE	Layak	3
4	0,40	T	0,74	MU	Layak	4
5	0,63	T	0,64	SE	Layak	5
6	0,50	T	0,39	SE	Layak	6
7	0,31	TP	0,39	SE	Layak	7
8	0,40	T	0,18	SU	Layak	8
9	0,25	P	0,32	SE	Layak	9
10	0,69	T	0,36	SE	Layak	10
11	0,06	B	0,20	SU	-	-
12	0,13	B	0,14	SU	-	-
13	0,63	T	0,48	SE	Layak	11
14	0,13	B	0,20	SU	-	-
15	0,13	B	0,18	SU	-	-
16	0,31	TP	0,30	SE	Layak	12
17	0,31	TP	0,23	SU	Layak	13
18	0,06	B	0,14	SU	-	-
19	0,25	P	0,35	SE	Layak	14
20	0,88	T	0,44	SE	Layak	15
21	0,56	T	0,35	SE	Layak	16
22	0,20	P	0,44	SE	Layak	17
23	0,30	T	0,15	SU	Layak	18

No Soal Draf II	Daya Pembeda	Kate Gori	Tingkat Kesukaran	Kate gori	Soal	No Soal Draf III
24	0,50	T	0,41	SE	Layak	19
25	0,20	P	0,27	SU	Layak	20
26	0,06	B	0,21	SU	-	-
27	0,40	T	0,18	SU	Layak	21
28	0	B	0,17	SU	-	-
29	0,25	P	0,27	SU	Layak	22
30	0,56	T	0,32	SE	Layak	23
31	0,20	P	0,24	SU	Layak	24
32	0,44	T	0,33	SE	Layak	25
33	0,50	T	0,18	SU	Layak	26
34	0,06	B	0,08	SU	-	-
35	0,06	B	0,23	SU	-	-
36	0,20	P	0,23	SU	Layak	27
37	0,06	B	0,18	SU	-	-
38	0,06	B	0,14	SU	-	-

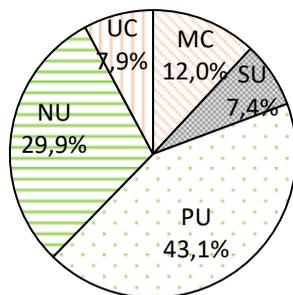
C. Interpretasi Hasil Uji Instrumen 5TTSF

1. Hasil Uji Skala Luas

Uji skala luas merupakan uji terakhir dalam serangkaian tahap pengembangan yang dilakukan pada instrumen 5TTSF. Uji skala luas dilaksanakan pada kelas XI MIPA 1, XI MIPA 3, dan XI MIPA 4 SMAN 1 Bumiayu dengan jumlah responden sebanyak 98 peserta didik. Instrumen 5TTSF yang digunakan adalah draf III yang telah melalui proses uji pada tahap validasi dan tahap uji skala terbatas dengan jumlah soal sebanyak 27 butir.

Uji skala luas dilakukan untuk mengetahui keberfungsian instrumen dalam mengidentifikasi tingkat konsepsi peserta didik, selain itu hasil analisis uji skala

luas digunakan untuk mengetahui interpretasi profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik. Hasil uji skala luas dianalisis berdasarkan kriteria level konsepsi pada Tabel 3.5. Analisis data yang diperoleh melalui uji skala luas menjabarkan persentase lima level konsepsi meliputi miskonsepsi (MC), paham konsep (SU), paham sebagian konsep (PU), tidak paham (NU), dan tidak terdefinisi (UC) yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Persentase Level Konsepsi

Setiap level konsepsi selain level tidak terdefinisi dijabarkan lebih rinci berdasarkan sumber jawaban peserta didik dalam menjawab butir soal. Ada lima pilihan sumber jawaban yang dapat dijadikan acuan dalam mengidentifikasi perincian tersebut di antaranya, internet (I), buku (B), guru (T), pemikiran pribadi (PT), teman (OPE) dan sumber lain (memilih sumber jawaban lebih

dari satu atau sumber selain yang telah tertera pada pilihan).

a. Level Miskonsepsi

Tabel 4.6 Level Miskonsepsi

Indikator	MC-B (%)	MC-T (%)	MC-PT (%)	MC-OPE (%)	MC-I (%)	MC-O (%)
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	0,4	0,2	7,6	0,0	1,2	0,0
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,0	0,2	13,7	0,0	1,8	1,0
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	0,0	0,8	7,8	0,0	1,0	1,4
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	0,0	1,0	8,2	0,0	3,1	2,0
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	0,7	0,8	10,2	0,5	1,5	0,5
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,0	1,4	9,2	0,4	0,3	0,9
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	0,5	0,5	7,1	0,0	1,0	0,5
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung	0,5	0,0	6,1	0,0	1,0	0,5
Rata-rata	0,3	0,6	8,7	0,1	1,4	0,9

Persentase total peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 12%. Secara lebih detail tentang penjabaran profil miskonsepsi disertai sumber yang

digunakan peserta didik dalam menjawab soal dapat dilihat pada Tabel 4.6.

b. Level Paham Konsep

Tabel 4.7 Level Paham Konsep

Indikator	SU-B (%)	SU-T (%)	SU-PT (%)	SU-OPE (%)	SU-I (%)	SU-O (%)
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	0,2	0,0	14,3	0,0	4,3	0,8
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,4	0,0	5,5	0,0	0,0	1,4
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	0,0	0,0	4,1	0,0	0,4	0,8
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	0,3	0,3	3,3	0,0	0,5	1,3
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,0	0,0	3,7	0,0	0,7	0,7
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	1,5	0,0	8,7	0,0	1,0	1,5
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Rata-rata	0,3	0,0	5,4	0,0	0,9	0,8

Persentase peserta didik yang memahami konsep fluida statis senilai 7,4%. Nilai tersebut menempatkan level paham konsep menjadi level konsepsi paling

sedikit yang dialami peserta didik. Penjabaran profil paham konsep secara lebih detail dapat diamati pada Tabel 4.7.

c. Level Paham Sebagian Konsep

Tabel 4.8 Level Paham Sebagian Konsep

Indikator	PU-B (%)	PU-T (%)	PU-PT (%)	PU-OPE (%)	PU-I (%)	PU-O (%)
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	2,0	0,6	33,9	0,0	7,1	3,1
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,0	0,6	34,3	0,0	1,8	1,0
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	0,6	0,4	40,6	0,0	2,0	1,2
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	2,0	1,0	31,6	0,0	0,0	3,1
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	1,9	0,3	36,2	0,0	4,1	4,1
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,7	0,3	37,1	0,0	2,4	2,0
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	1,5	1,0	32,7	0,0	1,0	2,6
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung	0,5	0,5	42,9	0,0	3,6	2,0
Rata-rata	1,2	0,6	36,2	0,0	2,8	2,4

Profil level penguasaan konsepsi peserta didik yang mengalami paham sebagian konsep sejumlah

43,1%. Persentasi paham sebagian konsep merupakan level konsepsi terbanyak yang dialami peserta didik. Profil paham sebagian konsep dapat diamati secara terperinci pada Tabel 4.8.

d. Level Tidak Paham Konsep

Tabel 4.9 Level Tidak Paham Konsep

Indikator	NU- B (%)	NU- T (%)	NU- PT (%)	NU- OPE (%)	NU- I (%)	NU- O (%)
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	0,6	0,2	15,3	0,2	1,6	0,8
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,4	0,2	29,8	0,0	0,2	0,1
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	0,4	0,2	26,3	0,2	2,2	0,6
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	0,0	1,0	32,7	0,0	3,1	2,0
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	1,3	0,0	23,7	0,0	1,5	1,0
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	0,3	1,0	31,3	0,3	0,3	0,3
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	0,0	0,0	27,6	0,0	1,0	2,0
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung Rata-rata	0,0	0,0	26,5	0,5	1,5	0,5
	0,4	0,3	26,6	0,2	1,4	0,9

Level konsepsi peserta didik yang tidak memahami konsep dialami sebanyak 29,9%. Detail profil tidak paham konsep secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 4.9.

e. Level Tidak Terdefinisi

Analisis interpretasi hasil uji skala luas juga menjelaskan mengenai peserta didik yang tidak dapat didefinisikan level konsepsi yang dialami. Hal ini disebabkan karena peserta didik tidak menjawab salah satu tingkat butir soal yang diberikan. Persentase peserta didik yang tidak terdefinisi sebesar 7,9%. Detail level tidak terdefinisi dapat diamati pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Level Tidak Terdefinisi

Indikator	UNCODE (%)
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	5,3
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	7,3
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	8,8
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	9,2
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	5,1
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	7,1
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	8,2
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung	9,7
Rata-rata	7,6

2. Pembahasan

Instrumen 5TTSF dikembangkan menggunakan serangkaian metode pengembangan dan penelitian mengikuti desain 4-D. Berdasarkan tahap *define*, miskonsepsi menjadi masalah umum yang ditemui pendidik dalam dunia pendidikan. Rizkiyati et al. (2018) menemukan bahwa tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi fluida statis rendah sehingga dapat berpotensi terjadi miskonsepsi. Sementara itu, SMAN 1 Bumiayu belum pernah melakukan tes diagnosis miskonsepsi pada pembelajaran Fisika materi fluida statis. Tahap *design* menghasilkan pemilihan tes diagnosis yang digunakan dalam format tes pilihan ganda bertingkat lima dengan desain naskah formulir online berbasis *Google Form*. Tahapan yang dilakukan dibatasi pada tahap *develop*, hal ini dilakukan karena rumusan masalah yang diajukan dan tujuan penelitian sudah dapat dicapai melalui analisis hasil uji yang dilakukan pada tahap *develop*. Proses pengembangan membutuhkan waktu kurang lebih 16 bulan dimulai sejak penentuan judul penelitian hingga memperoleh analisis hasil uji skala luas yang telah dilakukan pada tahap *develop*.

Pengembangan instrumen diagnosis penting dilakukan karena berkaitan dengan identifikasi level konsepsi yang dikuasai peserta didik. Level konsepsi

tersebut memberikan gambaran penerimaan pembelajaran peserta didik dalam suatu materi dan mata pelajaran tertentu. Berdasarkan identifikasi yang dilakukan, pendidik dapat mengetahui level konsepsi peserta didik sehingga dapat memberikan pembelajaran, evaluasi, dan remedial yang tepat agar dapat menguatkan level konsepsi peserta didik. Proses tersebut ditujukan agar hambatan-hambatan dalam pembelajaran dapat direduksi. Rosita et al. (2020) menyatakan bahwa hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran dapat berpengaruh pada rendahnya prestasi belajar yang dicapai peserta didik. Bahkan, Akmal (2018) menjelaskan apabila peserta didik di suatu wilayah luas mengalami level konsepsi terendah (miskonsepsi) secara bersamaan dapat menghambat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di wilayah tersebut. Maka, perlu ditekankan kembali bahwa identifikasi level konsepsi penting dilakukan untuk mencegah terjadi hambatan-hambatan dalam pembelajaran.

Kesadaran akan pentingnya identifikasi level konsepsi peserta didik menjadi dasar utama dalam penelitian pengembangan yang dilakukan. Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah instrumen e-diagnostic 5TTSF yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi level konsepsi peserta didik.

a. Karakteristik Instrumen 5TTSF

Instrumen 5TTSF merupakan instrumen diagnostik yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi level konsepsi peserta didik pada batasan materi fluida statis. Setiap butir instrumen 5TTSF terdiri atas lima tingkatan soal berbentuk pilihan ganda. Hartini & Sukardjo (2015) menjelaskan bahwa soal berbentuk pilihan ganda dapat dipakai sebagai soal standar karena memiliki tingkat validitas dan objektivitas yang tinggi. Tingkat pertama yaitu soal pilihan ganda, tingkat ke dua adalah tingkat keyakinan jawaban soal pilihan ganda, tingkat ke tiga yaitu alasan peserta didik dalam menjawab soal pilihan ganda, tingkat ke empat berupa tingkat keyakinan atas alasan yang telah dipilih, dan tingkat ke lima merupakan pilihan sumber jawaban yang digunakan peserta didik sebagai landasan menjawab soal.

Pengembangan instrumen 5TTSF dimulai dari draf I berjumlah 40 butir. Pada proses validasi, instrumen 5TTSF dinyatakan valid dengan catatan tambahan pada beberapa soal. Hasil validasi menjadi rujukan dalam menyusun draf II berjumlah 38 soal. Draft II diujikan dalam uji skala terbatas dan hasil analisis uji digunakan untuk landasan revisi draft II sehingga diperoleh Draft III. Draft III dengan jumlah soal layak

sebanyak 27 soal diujikan pada uji skala luas. Kategori kelayakan dilihat dari tingkat kevalidan soal; reliabel; mempunyai tingkat kesukaran pada kategori mudah, sedang dan sukar; serta mempunyai daya pembeda dengan kategori baik dan cukup baik.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian pengembangan instrumen *five-tier* yang dilakukan oleh Rosita et al. (2020) adalah penentuan kategori konsepsi. Tabel 3.5 menunjukkan bahwa kategori tidak terdefinisi (*uncode*) meliputi adanya tingkat yang tidak dijawab atau dijawab melebihi satu pilihan, dengan pengecualian pada tingkat ke lima. Tingkat ke lima, peserta didik diperbolehkan memilih lebih dari satu sumber atau dipersilahkan mengisi kolom kosong apabila tidak ada pilihan yang sesuai. Hal tersebut akan diinterpretasi sebagai bagian dari kategori konsepsi berdasarkan sumber lain (*misconception from the other*).

b. Validitas Instrumen 5TTSF

Uji validitas instrumen 5TTSF dilakukan melalui rangkaian penilaian angket validasi oleh dua dosen ahli. Penilaian dilakukan pada setiap butir soal dalam 22 indikator validasi meliputi aspek materi, konstruk, dan bahasa. Penilaian setiap butir ditujukan agar memudahkan dalam mencari kelemahan setiap butir

soal sehingga detail setiap kelemahan dapat diperbaiki secara terperinci.

Hasil analisis validasi dua dosen ahli menunjukkan bahwa instrumen 5TTSF pada setiap soal dinyatakan valid. Revisi dan penghapusan butir soal dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh dua validator. Draf II sebagai instrumen yang telah direvisi setelah proses validasi diujikan dalam uji skala terbatas.

c. Reliabilitas Instrumen 5TTSF

Yusuf (2017) mengungkapkan ketetapan hasil pengukuran penelitian ditentukan oleh berbagai faktor di antaranya, stabilitas, konsistensi, atau ketelitian inventori yang dipakai. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendeskripsikan arti reliabilitas sebagai (1) perihal sesuatu yang bersifat reliabel; (2) ketelitian dan ketetapan teknik pengukuran (Kemendikbud, 2020). Secara umum analisis reliabilitas dilakukan guna melihat tingkat konsistensi alat ukur yang digunakan (dalam penelitian ini, instrumen 5TTSF). Hasil perhitungan menyatakan bahwa $\alpha > r_{\text{tabel}}$ dan memberikan kesimpulan bahwa instrumen 5TTSF termasuk reliabel dengan kategorisasi sangat tinggi ($0,8 < \alpha \leq 1$) berdasarkan klasifikasi reliabilitas yang dikemukakan oleh Guilford & Benjamin (1956).

Arikunto (2018) menjelaskan bahwa semakin banyak butir soal yang digunakan maka nilai reliabilitasnya akan semakin tinggi.

d. Profil Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik

Berdasarkan lima kategori level konsepsi yang diperoleh dari analisis uji skala luas, peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar 12% dari seluruh butir soal instrumen 5TTSF. Level konsepsi peserta didik secara berurutan dari yang tertinggi hingga terendah di antaranya: Paham sebagian konsep (43,1%), Tidak paham (29,9%), Miskonsepsi (12%), Tidak terdefinisi (7,9%), dan Paham konsep (7,4%).

Instrumen 5TTSF selain dapat mengungkap profil miskonsepsi, juga dapat mengungkap profil penyebab miskonsepsi secara terperinci. Hal ini dapat memudahkan pendidik dalam menelusuri sumber miskonsepsi terbesar yang dialami peserta didik. Terdapat enam analisis sumber jawaban yang dialami peserta didik di antaranya, internet, buku, guru, pemikiran sendiri, teman, dan sumber lain. Kategorisasi sumber lain meliputi sumber selain lima pilihan yang disediakan ataupun ketika peserta didik memilih lebih dari satu opsi pilihan sumber jawaban. Persentase

rincian miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi dapat diamati pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Persentase Profil Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Berdasarkan Sumber

Kategori	Rata-rata (%)
MC-B	0,3
MC-T	0,6
MC-PT	8,7
MC-OPE	0,1
MC-I	1,4
MC-O	0,9
Σ MC	12

Miskonsepsi terbesar disebabkan oleh pemikiran diri sendiri peserta didik sebesar 8,7%. Secara umum hal ini sesuai dengan pernyataan Effendy (dalam Sudirman, 2014) bahwa miskonsepsi salah satunya disebabkan oleh pemikiran pribadi peserta didik. Gagasan tersebut umumnya bersifat kurang ilmiah, lebih lanjut jika pendidik tidak berupaya melihat gagasan awal peserta didik sebelum mengenalkan konsep maka dapat memungkinkan terjadi miskonsepsi. Meski demikian, sebab lain juga tetap berpotensi menyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi sehingga pendidik perlu menjelaskan konsep secara lebih mendetail untuk mengurangi kemungkinan munculnya miskonsepsi.

Profil miskonsepsi yang ditemukan berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Persentase Profil Miskonsepsi Setiap Indikator

Indikator	%
Menerapkan Konsep Tekanan di Dalam Fluida	9,4
Menerapkan Hukum Fluida Statis Dalam Kehidupan Sehari-hari	16,7
Mengetahui Posisi Zat di Dalam Wadah	11
Menganalisis Gaya yang Bekerja pada Benda	14,3
Menganalisis Konsep Tekanan Hidrostatik	14,3
Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik Dalam Kehidupan Sehari-hari	12,2
Menerapkan Konsep Hukum Pascal	9,7
Menerapkan Hukum Archimedes dan Konsep Gaya Apung	8,2
Rata-rata	12

Miskonsepsi yang ditemukan pada setiap indikator dijabarkan sebagai berikut.

1) Menerapkan konsep tekanan di dalam fluida

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam mengidentifikasi perbandingan tekanan dua zat yang berada di dalam wadah. Peserta didik menganggap bahwa dua zat dengan volume yang sama dan massa jenis yang berbeda akan memiliki tekanan yang sama di dasar wadahnya. Konsep yang benar adalah tekanan sebanding dengan massa jenis zat cair,

semakin besar massa jenis zat cair maka semakin bertambah besar tekanan yang dialami wadah.

2) Menganalisis konsep tekanan hidrostatik

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam mengidentifikasi tekanan hidrostatik berdasarkan perbedaan bentuk wadah. Peserta didik menganggap bahwa tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh luas penampang wadah. Temuan miskonsepsi ini sama seperti miskonsepsi yang ditemukan Cahyani et al. (2019). Padahal tidak demikian, peserta didik tidak memerhatikan bahwa kedalaman kedua wadah sama. Konsep yang tepat sesuai dengan hukum pokok hidrostatik yaitu “semua titik yang terletak pada kedalaman yang sama maka tekanan hidrostatiknya sama”.

Peserta didik juga mengalami miskonsepsi dalam menganalisis tekanan hidrostatik pada kedalaman tertentu. Peserta didik beranggapan bahwa jika diketahui dua kedalaman benda dan salah satu tekanan hidrostatik benda, maka tekanan hidrostatik benda kedua didapatkan berdasarkan perkalian tekanan hidrostatik dengan pengurangan kedalaman kedua benda. Cara menganalisis yang benar adalah melakukan identifikasi berdasarkan perbandingan tekanan hidrostatik kedua benda.

3) Menerapkan konsep hukum Pascal

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menganalisis penerapan konsep hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik menganggap bahwa hukum Pascal berkenaan dengan tekanan sehingga tertukar dengan konsep umum tekanan hidrostatis. Padahal hukum Pascal berkaitan dengan tekanan yang diberikan kepada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke setiap titik.

4) Menerapkan hukum Archimedes dan konsep gaya apung

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menganalisis kondisi benda ketika berada dalam zat cair dengan massa jenis yang berbeda. Peserta didik beranggapan bahwa kondisi benda di dalam fluida ditentukan berdasarkan massa jenis zat cair tanpa melihat massa jenis benda. Konsep yang tepat adalah kondisi benda di dalam fluida ditentukan berdasarkan perbandingan massa jenis zat cair dengan massa jenis benda, jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair maka benda akan mengapung dan berlaku sebaliknya.

5) Menerapkan hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam membaca grafik hubungan antara massa jenis dan volume. Peserta didik beranggapan bahwa massa yang sama ditentukan berdasarkan kesamaan tinggi kurva. Padahal hal tersebut membuat peserta didik hanya membaca satu sumbu kurva (massa jenis) tanpa memperhatikan satu sumbu kurva lainnya (volume). Konsep yang tepat adalah massa diperoleh berdasarkan perkalian massa jenis dan volume.

Peserta didik juga mengalami miskonsepsi dalam menganalisis perbedaan berat benda ketika diukur dalam fluida yang berbeda. Peserta didik menganggap bahwa berat benda bisa sama ketika diukur dalam fluida dengan massa jenis yang berbeda. Konsep yang benar adalah massa jenis fluida pada tempat benda diukur mempengaruhi perbedaan berat benda.

6) Menerapkan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menganalisis penerapan tekanan hidrostatik pada kehidupan sehari-hari. Peserta didik memahami secara tertular antara penerapan konsep tekanan

hidrostatik dan hukum Pascal. Konsep tekanan hidrostatik berkaitan konsep tekanan yang dialami sebanding dengan kedalaman benda.

7) Mengetahui posisi zat di dalam wadah

Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menganalisis perbandingan massa jenis berdasarkan posisi zat di dalam fluida. Peserta didik beranggapan bahwa perbandingan massa jenis berhubungan dengan volume, semakin banyak volume fluida maka massa jenisnya lebih besar dari fluida lain. Padahal, konsep yang tepat adalah posisi fluida dapat memperlihatkan perbandingan massa jenisnya. Fluida yang menempati wadah bagian bawah memiliki massa jenis yang lebih berat dibanding fluida di atasnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan antara lain,

1. Instrumen 5TTSF memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - a. Setiap butir soal terdiri atas lima tingkatan soal berbentuk tes objektif, yaitu soal pilihan ganda, tingkat keyakinan atas jawaban soal, pilihan alasan yang digunakan dalam menjawab soal, tingkat keyakinan atas jawaban alasan, dan pilihan sumber yang digunakan dalam menjawab soal.
 - b. Naskah soal instrumen 5TTSF berupa formulir online berbasis *Google Form*.
2. Validitas instrumen 5TTSF dikategorikan sangat baik berdasarkan hasil analisis validasi instrumen oleh dua dosen ahli. Tingkat reliabilitas instrumen 5TTSF tergolong reliabel dengan nilai koefisien $\alpha = 0,984$ dengan kategori reliabel sangat tinggi. Kategori tingkat kesukaran soal terdiri atas 2 soal mudah, 16 soal sedang, dan 20 soal sukar. Tingkat daya pembeda yang diperoleh yaitu 15 butir soal diterima, 7 butir soal diterima tetapi harus diperbaiki, 5 butir soal diperbaiki, dan 11 butir soal dibuang.
3. Temuan miskonsepsi pada materi fluida statis peserta didik sebesar 12% dengan rincian penyebab miskonsepsi

di antaranya, miskonsepsi karena buku 0,3%, miskonsepsi karena guru 0,6%, miskonsepsi karena pemikiran sendiri 8,7%, miskonsepsi karena teman 0,1%, miskonsepsi karena internet 1,4%, dan miskonsepsi karena sebab lain 0,9%.

B. Saran

Penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditindaklanjuti agar dapat bermanfaat. Beberapa saran kebermanfaatan berdasarkan penelitian pengembangan instrumen 5TTSF di antaranya,

1. Pendidik perlu melihat gagasan awal peserta didik sebelum menyampaikan konsep dan materi Fisika.
2. Pendidik perlu melakukan tindak lanjut khusus bagi peserta didik yang terkategori tidak paham konsep dan mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis.
3. Peserta didik perlu lebih banyak memahami konsep yang disampaikan pendidik dan membaca konsep di dalam buku untuk mengurangi tidak paham konsep dan miskonsepsi akibat pemikiran sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adadan, E., & Savasci, F. (2012). An analysis of 16-17-year-old students' understanding of solution chemistry concepts using a two-tier diagnostic instrument. *International Journal of Science Education*, 34(4), 513–544. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.636084>
- Akmali, A. A. (2018). Konstruksi Four-Tier Test untuk Mengidentifikasi Level dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Kalor Tingkat SMA. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 274–284. https://www.m-culture.go.th/mculture_th/download/king9/Glossary_about_HM_King_Bhumibol_Adulyadej's_Funeral.pdf
- Al-Sheikh, A. bin M. bin A. bin I. (2004). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7* (M. Y. Harun, F. Okbah, T. S. Al-Katsiri, A. I. Al-Katsiri, A. Amry, & B. Salam (eds.)). Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Al-Sheikh, A. bin M. bin A. bin I. (2005). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 8* (M. Y. Harun, F. Okbah, & F. Anuz (eds.)). Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Alwan, A. A. (2011). Misconception of heat and temperature among physics students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 600–614. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.074>
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Direktorat Jendral Pendidikan Agama Islam RI.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (R.

- Damayanti (ed.); Edisi 3). Bumi Aksara.
- Cahyani, H., Samsudin, A., Tarigan, D. E., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I., Danawan, A., & Karena, A. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Fluida Statis pada Siswa SMA Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test. *Prosiding Seminar Fisika 5.0, 0*, 114–124.
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know What they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, *40*(3), 313–337. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4>
- Fadllan, A. (2016). Model Pembelajaran Konflik Kognitif Untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Mahasiswa Tadris Fisika Program Kualifikasi S.1 Guru Madrasah. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, *1*(2), 139–159. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.2.441>
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 1*. Erlangga.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fundamentals of Physics* (9th ed.). John Willey and Sons, inc.
- Hammer, D. (1996). More Than Misconceptions: Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning and Appropriate Role for Education Research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316–1325.
- Harizah, Z. (2017). Penggunaan Three-Tier Diagnostic Test untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3), 174–177.
- Hartini, & Sukardjo. (2015). Pengembangan Higher Order Thinking Multiple Choice Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(April), 86–101.
- Hasanah, A. (2020). *Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis Google Forms Pada Materi Usaha dan Energi Menggunakan Four Tier Test*. UIN Raden Intan lampung.
- Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Isjoni, Johan, H., Rosa, F., Setyaningsih, R., Sapriadil, & Safitri, D. (2017). Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012167>
- Jati, & Priyambodo. (2013). *Fisika Dasar untuk Ilmu Komputer dan Informatika*. CV. Andi Ofset.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017).

- Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2), 238–260.
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kemendikbud. (2020). *KBBI Daring*. Kemendikbud2.
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using three-tier diagnostic test to assess students' misconceptions of states of matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 509–521.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a>
- Murni, D. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 1(1), 205–212.
- Nasafi, I. (2018). *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hukum Newton*. UIN Walisongo.
- Ni'mah, Z., Fariyani, Q., & Sudarmanto, A. (2021). Four-Tier Multiple Choice Test Characterized by Local Wisdom Values for Analyzing Critical Thinking Skills. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 4(1), 97.
<https://doi.org/10.21043/thabiea.v4i1.8062>
- P., G. J., & Fruchter, B. (1956). *Fundamental Statistic in*

Psychology and Education (5th ed.). Mc-Graw-Hill.

- Prabaningtias, D. A., Silitonga, H. T. M., & Mahmudah, D. (2018). Pengembangan Tes Diagnostik Four Tier Menggunakan Aplikasi Google Form Pada Materi Fluida Statis SMA Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(10).
- Ramadhani, N. N., & Ermawati, F. U. (2021). Five-Tier Diagnostic Test Instrument for Uniform Circular Motion Concepts: Development, Validity, Reliability and Limited Trials. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 73–90. <https://doi.org/10.26618/jpf.v9i1.4763>
- Rizkiyati, A. B. (2018). *Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMKN 5 Jember Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Menggunakan Tes Diagnostik Four Tier Test (FTT)*. Universitas Jember.
- Rizkiyati, A. B., Supriadi, B., & Maryani. (2018). Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMKN 5 Jember Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Menggunakan Tes Diagnostik Four Tier Test. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika Unej*, 3(2), 162–166.
- Rosita, I., Liliawati, W., & Samsudin, A. (2020). *Pengembangan Instrumen Five- Tier Newton ' s Laws Test (5TNLT) Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa*. 6(2).
- Safitri, I., & Fatimah, S. (2013). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*.

Masmedia Buana Pustaka.

- Saputra, O., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2019). Identification of student misconception about static fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032069>
- Sudirman, D. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pewarisan Sifat Di Kelas Ix Smp Negeri 36 Batam. *Simbiosis*, 3(1), 43-48. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v3i1.252>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (23rd ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta.
- Sulistiawarni, W. (2018). *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST MATERI SUHU DAN KALOR SISWA SMA / MA Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat*.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. PT. Grasindo.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. PT. Grasindo.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. In *Indiana University*. Center for Innovation in Teaching the

Handicapped. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)

Yuberti, Y., Suryani, Y., & Kurniawati, I. (2020). Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index to Identify Misconception in Physics. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 245–253. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v3i2.6061>

Yusuf, A. M. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan* (4th ed.). PT Fajar Interpratama Mandiri.

LEMBAR VALIDASI SOAL
FIVE-TIER TEST OF STATIC FLUID (5TTSF)

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	12. Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis		√		√		√		√		√		√		√		√	√	
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	12. Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis	√		√		√		√		√		√	√		√		√		√
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	12. Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	31		32		33		34		35		36		37		38		39		40	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	12. Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis	√		√			√		√	√			√		√		√	√		√		
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√	√		√	
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√	√		√	
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√	√		√	
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√	√		√	

Hasil Penilaian

Bapak/Ibu validator diharapkan memberikan komentar berupa tanggapan, saran atau masukan pada kolom yang telah disediakan setelah memberikan penilaian pada lembar validasi soal.

Komentar

Instrumen tes ini sudah bagus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Bahasanya jelas dan mudah dipahami. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.

Semarang, 21 Agustus 2022
Validator,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rida Herseptianingrum', written in a cursive style.

(Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.)

LEMBAR VALIDASI SOAL
FIVE-TIER TEST OF STATIC FLUID (5TTSF)

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	12. Terdapat satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	12. Terdapat satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

dengan konsep Fluida Statis																			
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	12. Terdapat satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	31		32		33		34		35		36		37		38		39		40	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	1. Soal sesuai dengan indikator	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	2. Soal sesuai dengan materi Fluida Statis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	3. Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		T		✓		✓	
	4. Petunjuk pengerjaan soal jelas		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
Konstruk	5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
	6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
	8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	11. Pernyataan di dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	12. Terdapat satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	13. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	16. Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
	18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

dengan konsep Fluida Statis																		
Bahasa	19. Penggunaan bahasa soal komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	20. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	21. Bahasa soal menggunakan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	22. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Hasil Penilaian

Bapak/Ibu validator diharapkan memberikan komentar berupa tanggapan, saran atau masukan pada kolom yang telah disediakan setelah memberikan penilaian pada lembar validasi soal.

Komentar

Catuk tuluyi

Semarang 2022

Validator

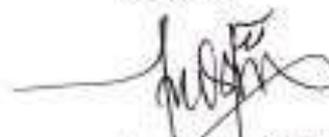
[Handwritten signature]
(.....)

**CACATAN HASIL VALIDASI
INSTRUMEN FIVE TIER**

1. Indikator petunjuk pengerjaan soal (indikator 4) dan waktu diberikan pengerjaan soal (indikator 5) tidak perlu karena tidak ada petunjuk dan batasan waktu di setiap butir soal.
2. Indikator 18 tidak perlu karena tidak semua soal disertai gambar, jika akan dipertahankan, maka indikator harus diperluas cakupannya sehingga semua butir soal dapat diukur dengan sama.
3. Soal nomor 6, apakah logis jika Nisa bisa melihat air laut hingga kedalaman 10 meter?
4. Alasan 'E. Lainnya' sebaiknya diberi ruang kosong saja.
5. Soal nomor 9 tidak logis karena jarang dijumpai raksa setinggi 0,5 meter mengisi kubus dengan rusuk 1 meter.
6. Soal nomor 10, sebaiknya antarpermukaan zat cair diberi penghubung garis putus-putus untuk menunjukkan ketinggiannya sama
7. Soal nomor 11 dan 12 identik, pilih salah satu saja
8. Simbol berat (W) dicek kembali. Bedakan dengan simbol w dan upayakan konsisten
9. Soal nomor 13. Gaya tekanan 1000 N seperti tekanan yang diberikan oleh massa benda 100 kg yang mengenai penghisap kecil. Kalau begitu, untuk apa diperlukan dongkrak?
10. Soal nomor 14. Pilihan jawaban memperbesar atau memperkecil hambatan ... Kata 'hambatan' maksudnya apa? Tidak perlu
11. Indikator 16. Kalau tidak angka, bagaimana? Indikator seharusnya bisa mengukur semua soal, bukan hanya sebagian
12. Soal nomor 18. Gunakan angka saja, jangan warna.
13. Soal nomor 23. Gambar balok diberi huruf saja agar tahu bahwa benda tersebut sama
14. Soal nomor 31. Samakan penulisan angka pada gambar dan jawaban (1, 2, 3)

Semarang, 25 Agustus 2022

Validator,



Andri Fadlan, S.Si, M.Sc.

NIP. 198009152005011006

Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen 5TTSF

No	Skor Validasi		Rata-rata	Kriteria	Keterangan
	Validator I	Validator II			
1	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
2	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
3	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
4	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
5	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
6	18	21	19.5	Sangat Baik	Dengan catatan
7	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
8	19	21	20	Sangat Baik	Tanpa revisi
9	19	21	20	Sangat Baik	<i>Dihapus</i>
10	20	22	21	Sangat Baik	Dengan catatan
11	20	22	21	Sangat Baik	<i>Dihapus</i>
12	20	22	21	Sangat Baik	Dengan catatan
13	19	22	20.5	Sangat Baik	Dengan catatan
14	17	22	19.5	Sangat Baik	Dengan catatan
15	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
16	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
17	19	22	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
18	18	22	20	Sangat Baik	Dengan catatan
19	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
20	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
21	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
22	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi

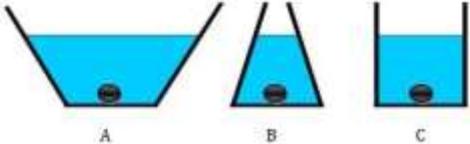
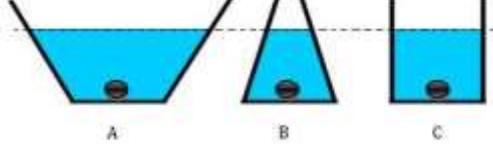
23	20	22	21	Sangat Baik	Dengan catatan
24	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
25	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
26	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
27	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
28	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
29	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
30	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
31	18	22	20	Sangat Baik	Dengan catatan
32	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
33	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
34	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
35	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
36	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
37	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
38	20	21	20.5	Sangat Baik	Tanpa revisi
39	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi
40	20	22	21	Sangat Baik	Tanpa revisi

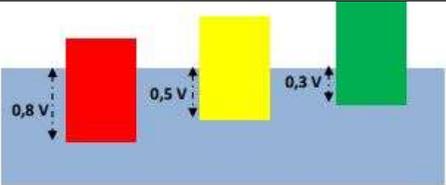
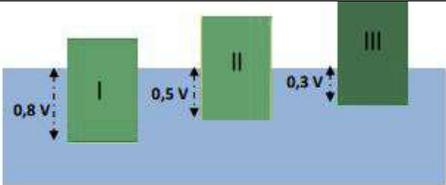
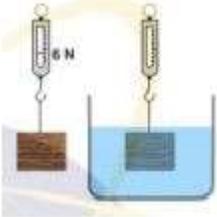
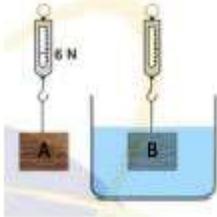
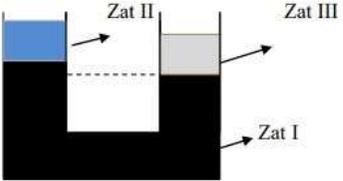
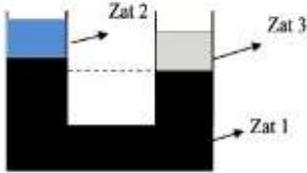
Hasil Revisi Indikator Pada Lembar Validasi

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas	(dihapus)	Tidak ada petunjuk dan batasan waktu di setiap butir soal
5	Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	(dihapus)	
16	Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	Pilihan jawaban runtut	Indikator harus bisa mengukur semua soal
18	Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep Fluida Statis	(dihapus)	Tidak semua soal disertai gambar

Hasil Revisi Instrumen 5TTSF Draf I (Setelah Divalidasi)

No	Sebelum Revisi (Draf I)	Setelah Revisi (Draf II)	Jenis Revisi
6	<p>Suatu ketika Nisa melihat seekor ikan badut yang sedang berenang di dekat terumbu karang pada kedalaman 10 m. Jika massa jenis air laut = $1,025 \text{ g/cm}^3$, dengan $P_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka pernyataan yang benar sesuai hasil analisis Nisa adalah ...</p> <p>A. Tekanan hidrostatik yang dialami oleh ikan badut saat itu adalah 301,35 kPa</p> <p>B. Tekanan hidrostatik yang dialami ikan badut saat itu lebih besar dibandingkan tekanan hidrostatik yang dialami oleh terumbu karang</p> <p>C. Tekanan total yang dialami ikan badut saat itu adalah 201,45 kPa</p> <p>D. Ikan badut harus bergerak ke bawah untuk memperkecil tekanan yang dialaminya</p> <p>E. Tekanan total yang dialami ikan badut sama dengan tekanan hidrostatik</p>	<p>Suatu ketika Nisa melihat seekor ikan badut yang sedang berenang di dekat terumbu karang pada kedalaman 1 m. Jika massa jenis air laut = $1,025 \text{ g/cm}^3$, dengan $P_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka pernyataan yang benar sesuai hasil analisis Nisa adalah ...</p> <p>A. Tekanan total yang dialami ikan badut saat itu adalah 111,045 kPa</p> <p>B. Tekanan hidrostatik yang dialami oleh ikan badut saat itu adalah 301,35 kPa</p> <p>C. Tekanan hidrostatik yang dialami ikan badut saat itu lebih besar dibandingkan tekanan hidrostatik yang dialami oleh terumbu karang</p> <p>D. Ikan badut harus bergerak ke bawah untuk memperkecil tekanan yang dialaminya</p> <p>E. Tekanan total yang dialami ikan badut sama dengan tekanan hidrostatik</p>	Soal dan Pilihan jawaban soal
9		-	<i>Dihapus</i>

10			Gambar soal																																								
11		-	<i>Dihapus</i>																																								
12	<p>A. $21 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ B. $147 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ C. $168 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ D. $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ E. $147 \times 10^{-3} \text{ m}^2$</p>	<p>A. $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ B. $147 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ C. $21 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ D. $147 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ E. $168 \times 10^{-1} \text{ m}^2$</p>	Pilihan jawaban soal																																								
13	<table border="1" data-bbox="235 821 779 1204"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Luas penampang penghisap kecil (cm²)</th> <th>Luas penampang penghisap besar (cm²)</th> <th>Berat beban W (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>10</td> <td>80</td> <td>7.600</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>10</td> <td>90</td> <td>9.500</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>20</td> <td>160</td> <td>8.200</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>4.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika gaya tekan sebesar 1.000 N diterapkan pada penghisap kecil, maka benda yang dapat terangkat pada penghisap besar ditunjukkan oleh kategori ...</p>	Kategori	Luas penampang penghisap kecil (cm ²)	Luas penampang penghisap besar (cm ²)	Berat beban W (N)	I	10	80	7.600	II	10	90	9.500	III	20	160	8.200	IV	30	120	4.000	<table border="1" data-bbox="1086 821 1630 1204"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Luas penampang penghisap kecil (cm²)</th> <th>Luas penampang penghisap besar (cm²)</th> <th>Berat beban W (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>10</td> <td>80</td> <td>3.600</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>10</td> <td>90</td> <td>4.600</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>20</td> <td>160</td> <td>4.200</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>2.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika gaya tekan sebesar 500 N diterapkan pada penghisap kecil, maka benda yang dapat terangkat pada penghisap besar ditunjukkan oleh kategori ...</p>	Kategori	Luas penampang penghisap kecil (cm ²)	Luas penampang penghisap besar (cm ²)	Berat beban W (N)	I	10	80	3.600	II	10	90	4.600	III	20	160	4.200	IV	30	120	2.000	Soal
Kategori	Luas penampang penghisap kecil (cm ²)	Luas penampang penghisap besar (cm ²)	Berat beban W (N)																																								
I	10	80	7.600																																								
II	10	90	9.500																																								
III	20	160	8.200																																								
IV	30	120	4.000																																								
Kategori	Luas penampang penghisap kecil (cm ²)	Luas penampang penghisap besar (cm ²)	Berat beban W (N)																																								
I	10	80	3.600																																								
II	10	90	4.600																																								
III	20	160	4.200																																								
IV	30	120	2.000																																								

14	<p>A. Memperkecil hambatan pada luas penampang A_2</p> <p>B. Memperbesar hambatan pada luas penampang A_1</p> <p>C. Mengganti fluida yang memiliki ρ lebih kecil</p> <p>D. Memperkecil gaya F_1</p> <p>E. Memperbesar gaya F_1</p>	<p>A. Memperkecil luas penampang A_2</p> <p>B. Memperbesar luas penampang A_1</p> <p>C. Mengganti fluida yang memiliki ρ lebih kecil</p> <p>D. Memperkecil gaya F_1</p> <p>E. Memperbesar gaya F_1</p>	Pilihan jawaban soal
18			Gambar soal
23	 <p>Berat balok yang ditimbang di udara adalah 6 N. Ketika balok ditimbang di dalam air, neraca pegas akan menunjukkan berat balok ...</p>	 <p>Berat balok A dan B sama. Berat balok A yang ditimbang di udara adalah 6 N. Balok B ditimbang di dalam air, neraca pegas akan menunjukkan berat balok B ...</p>	Gambar soal
31			Gambar soal

25	SK-25	4	10	8	10	8	4	5	9	4	9	4	8	10	8	9	8	8	8	10	10	8	10	8	9	5	5	6	0	8	7	7	6	7	0	0	0	0	0	0	240		
26	SK-26	10	9	9	10	10	4	9	9	9	9	7	7	10	5	10	0	7	8	10	10	10	10	7	10	8	9	10	8	6	8	7	9	10	6	5	7	7	7	7	306		
27	SK-27	5	6	8	10	10	6	10	9	8	8	5	7	10	7	5	5	5	8	10	10	9	4	8	9	5	9	3	4	5	6	4	4	5	4	3	8	8	7	257			
28	SK-28	8	10	8	9	8	9	10	6	7	7	4	3	6	6	4	6	7	7	6	8	6	6	6	7	3	6	6	5	7	6	6	7	6	6	5	4	5	5	241			
29	SK-29	4	7	10	9	6	8	6	2	8	4	3	4	9	6	4	4	4	6	7	6	5	6	4	5	5	5	3	2	3	5	4	3	3	4	4	4	2	5	189			
30	SK-30	8	9	7	7	9	7	8	6	8	8	5	7	10	7	6	8	6	6	6	6	6	7	9	9	6	7	9	7	8	6	7	8	8	7	9	7	8	6	6	8	6	280
31	SK-31	6	9	7	10	8	6	8	7	8	7	6	6	8	6	6	6	6	6	6	10	6	8	6	8	8	8	7	6	6	8	6	8	6	6	6	7	7	7	8	268		
32	SK-32	6	5	5	6	6	4	2	4	6	5	5	4	4	4	4	7	5	2	6	5	4	6	4	5	5	4	5	4	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	142			
33	SK-33	8	8	7	7	6	6	6	7	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	5	5	6	3	4	2	2	6	8	6	6	6	6	2	2	2	2	3	151			
Varian		5	3	4	3	5	4	5	7	5	6	5	5	9	6	5	6	5	5	5	11	6	8	6	8	5	6	6	6	6	7	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6309		
Jml Varian		220.51																																									
α		0.98																																									

Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

No	Kode	Nomor Soal																																									
		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				
1	SK-01	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	SK-02	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
3	SK-03	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0		
4	SK-04	0	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	SK-05	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	
6	SK-06	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	2	0	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0		
7	SK-07	2	2	1	0	2	2	2	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1
8	SK-08	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	
9	SK-09	0	2	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	
10	SK-10	0	1	1	2	1	0	0	0	2	1	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1		
11	SK-11	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	1	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12	SK-12	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	
13	SK-13	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
14	SK-14	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0	
15	SK-15	0	2	2	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
16	SK-16	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	
17	SK-17	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	
18	SK-18	1	1	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
19	SK-19	2	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
20	SK-20	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	
21	SK-21	1	2	2	1	2	2	0	0	2	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
22	SK-22	2	1	2	2	2	1	2	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	SK-23	1	2	1	2	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	SK-24	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	2	1	2	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
25	SK-25	0	2	2	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	2	0	2	2	2	2	0	2	1	1	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

26	SK-26	2	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1	0	2	0	2	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	1	2	1	0	2	1	1	2	0	1	0	1	0
27	SK-27	1	0	0	2	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	2	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	SK-28	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
29	SK-29	1	1	2	2	2	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0	2	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0
30	SK-30	2	2	1	2	2	1	0	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
31	SK-31	0	2	0	2	1	0	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0	1	1	1	2
32	SK-32	1	1	1	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	SK-33	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Jumlah		30	47	34	49	42	26	26	12	21	24	13	9	32	13	12	20	15	9	23	29	23	29	10	27	18	14	12	11	18	21	16	22	12	5	15	15	12	9
Mean		0.9	1.4	1.0	1.5	1.3	0.8	0.8	0.4	0.6	0.7	0.4	0.3	1.0	0.4	0.4	0.6	0.5	0.3	0.7	0.9	0.7	0.9	0.3	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.7	0.4	0.2	0.5	0.5	0.4	0.3
Skor Maks		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
TK		0.5	0.7	0.5	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
Kategori		Se	Mu	Se	Mu	Se	Se	Se	Su	Se	Se	Se	Su	Se	Su	Su	Se	Su	Su	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Su	Su	Su	Su	Se	Su	Se	Su	Su	Su	Su	Su	Su	

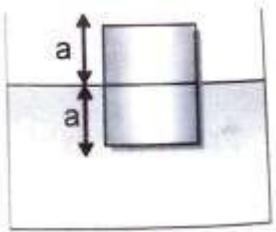
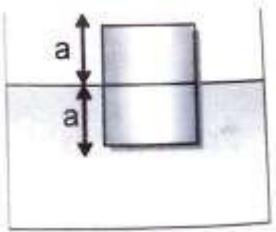
Hasil Analisis Daya Pembeda

No	Kode	Nomor Soal																												Total											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	SK-26	2	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1	0	2	0	2	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	1	2	1	0	2	1	1	1	2	0	1	0	1	0	41
2	SK-25	0	2	2	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	1	1	2	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	37	
3	SK-33	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	1	0	0	1	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	36	
4	SK-14	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	2	0	35	
5	SK-11	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	31	
6	SK-30	2	2	1	2	2	1	0	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	31	
7	SK-23	1	2	1	2	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	30	
8	SK-29	1	1	2	2	2	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0	2	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	30	
9	SK-31	0	2	0	2	1	0	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0	1	1	1	2	30		
10	SK-22	2	1	2	2	2	1	2	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	29	
11	SK-07	2	2	1	0	2	2	2	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	27	
12	SK-16	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	0	27	
13	SK-09	0	2	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	26	
14	SK-18	1	1	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	26	
15	SK-28	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	26	
16	SK-27	1	0	0	2	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	2	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
17	SK-17	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	2	0	0	24		
18	SK-10	0	1	1	2	1	0	0	0	2	1	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	23	
19	SK-21	1	2	2	1	2	2	0	0	2	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	23	
20	SK-24	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	2	1	2	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	23	
21	SK-06	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	2	0	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	21	

Hasil Revisi Instrumen 5TTSF Draf II (Setelah Uji Skala Terbatas)

No	Sebelum Revisi (Draf II)	Setelah Revisi (Draf III)	Keterangan
2	Massa jenis air tawar adalah 1 g/cm^3 dan massa jenis air laut adalah $1,03 \text{ g/cm}^3$. Ketika ada sebuah perahu di atas kedua air, maka perahu akan ...	Massa jenis air tawar dan air laut masing-masing adalah 1 g/cm^3 dan $1,03 \text{ g/cm}^3$. Ketika perahu berlayar di atas kedua air, maka perahu akan ...	Revisi soal
7	Tekanan hidrostatis sebuah kapal selam pada kedalaman h sebesar $2,7 \times 10^2 \text{ Pa}$. Jika diukur pada kedalaman $3 h$, maka tekanannya menjadi sebesar ...	Tekanan hidrostatis kapal selam pada kedalaman h sebesar $2,7 \times 10^2 \text{ Pa}$. Ketika kapal selam diukur pada kedalaman $3 h$, maka tekanan hidrostatisnya menjadi sebesar ...	Revisi soal
9	Alasan: A. Tekanan berbanding terbalik dengan volume B. Tekanan sebanding dengan luas penampang tutup wadah C. Tekanan sebanding dengan kedalaman titik D. Tekanan berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair E. ...	Alasan: A. Tekanan hidrostatis berbanding terbalik dengan volume B. Tekanan hidrostatis sebanding dengan luas penampang tutup wadah C. Tekanan hidrostatis sebanding dengan kedalaman titik D. Tekanan hidrostatis berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair E. ...	Revisi alasan
11		-	Dihapus
12		-	Dihapus
14		-	Dihapus
15		-	Dihapus
16	Alasan:	Alasan:	Revisi alasan

	<p>A. Massa jenis benda adalah perkalian massa jenis fluida dengan perbandingan volume benda di zat cair dan total volume benda</p> <p>B. Massa jenis benda diperoleh melalui perkalian massa jenis fluida dengan pengurangan antara volume total dengan volume benda di zat cair</p> <p>C. Massa jenis benda dapat ditentukan menggunakan konsep Hukum Pascal</p> <p>D. Massa jenis benda ditentukan berdasarkan posisi kedalaman benda, tanpa dipengaruhi massa jenis dan volume benda</p> <p>E. ...</p>	<p>A. Massa jenis benda adalah hasil kali massa jenis fluida dengan perbandingan volume benda di zat cair dan total volume benda</p> <p>B. Massa jenis benda diperoleh melalui perkalian massa jenis fluida dengan pengurangan antara volume total dengan volume benda di zat cair</p> <p>C. Massa jenis benda ditentukan dengan menggunakan konsep Hukum Pascal</p> <p>D. Massa jenis benda ditentukan berdasarkan posisi kedalaman benda, tanpa dipengaruhi massa jenis dan volume benda</p> <p>E. ...</p>	
17	Zat cair A dan B masing-masing memiliki massa jenis 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3 . Jika suatu benda yang massa jenisnya 9 g/cm^3 dimasukkan ke dalam kedua zat tersebut secara bergantian, maka yang akan terjadi ...	Zat cair A dan B masing-masing memiliki massa jenis yang besarnya 1000 kg/m^3 dan 800 kg/m^3 . Jika suatu benda dengan massa jenis 9 g/cm^3 dimasukkan ke dalam kedua zat tersebut secara bergantian, maka yang akan terjadi ...	Revisi soal
18		-	Dihapus
19	<p>A. Air dan minyak</p> <p>B. Air dan alkohol</p> <p>C. Alkohol dan soda</p> <p>D. Alkohol dan bensin</p> <p>E. Minyak dan bensin</p>	<p>A. Air dan soda</p> <p>B. Air dan alkohol</p> <p>C. Alkohol dan soda</p> <p>D. Alkohol dan bensin</p> <p>E. Minyak dan bensin</p>	Revisi pilihan jawaban

22	<p>Suatu benda dimasukkan ke dalam cairan yang massa jenisnya 1.300 kg/m^3 (keadaan benda dapat dilihat pada gambar). Massa jenis benda tersebut adalah ...</p> 	<p>Suatu benda dimasukkan ke dalam zat cair dengan massa jenis 1.300 kg/m^3 (keadaan benda dapat dilihat pada gambar). Besarnya massa jenis benda adalah ...</p> 	Revisi soal
26		-	Dihapus
28		-	Dihapus
29	<p>A. $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ B. $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$ C. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ D. $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$ E. $\rho_1 > \rho_2 = \rho_3$</p>	<p>A. $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ B. $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$ C. $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$ D. $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$ E. $\rho_1 > \rho_2 = \rho_3$</p>	Revisi pilihan jawaban
31	<p>Imam menyelam ke dalam sebuah danau di pegunungan. Dia menyelam sedalam 2 meter dari permukaan air. Pada waktu yang sama, Irham menyelam ke laut sedalam 2 meter dari permukaan air. Berdasarkan pernyataan tersebut, perbandingan tekanan hidrostatis yang dialami Imam dan Irham adalah ...</p>	<p>Imam menyelam ke dalam danau di pegunungan. Dia menyelam sedalam 2 meter dari permukaan air danau. Pada waktu yang sama, Irham menyelam ke laut sedalam 2 meter dari permukaan air laut. Berdasarkan pernyataan tersebut, perbandingan tekanan hidrostatis yang dialami Imam dan Irham adalah ...</p>	Revisi soal

34		-	Dihapus
35		-	Dihapus
36	A. 768 kg/m ³ B. 800 kg/m ³ C. 900 kg/m ³ D. 960 kg/m ³ E. 1024 kg/m ³	A. 192 kg/m ³ B. 240 kg/m ³ C. 768 kg/m ³ D. 900 kg/m ³ E. 960 kg/m ³	Revisi soal
37		-	Dihapus
38		-	Dihapus



**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: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 5782/Uk.10.8/K/SP.01.06/08/2022

19 Agustus 2022

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Andi Fadlan, M.Sc (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Rida Herseptianingrum, M.Sc (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
- di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Nama : Firman Hardianto
NIM : 1808066010
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (STTSF) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo Semarang



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: fs@walisongo.ac.id, Web : <http://fsi.walisongo.ac.id>

Nomor : B.5800/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2022 Semarang, 19 Agustus 2022.
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Bumiayu,
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Firman Hardianto
NIM : 1808066010
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (STTSF) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA.
Dosen Pembimbing : 1. Agus Sudarmanto, M.Si
2. Qisthi Fariyani, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An Dekan
Kabag. TU
Muk. Khayis, SH., MH
NIP. 196510171994031002

Tembusan Yth.

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



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.5800/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2022 Semarang, 19 Agustus 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Cabang Dinas Wilayah XI Kota Tegal & Kab. Brebes.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Firman Hardianto
NIM : 1808066010
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (5TTSF) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA.
Dosen Pembimbing : 1. Agus Sudarmanto, M.Si
2. Qisthi Fariyani, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di SMA Negeri 1 Bumiayu.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XI

Jalan Bawol No 5 Tegalsari Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal Kode Pos 52111
Telp (0283) 4535011 Email: cd.11@pdkjateng.go.id

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 071/1609

Berdasarkan surat dari Dekan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Fakultas Sains Dan Teknologi Nomor. B.5800/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2022 Tanggal 19 Agustus 2022 Perihal Permohonan Izin Riset, maka dengan ini Ptt. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XI memberikan izin kepada:

Nama : Firman Hardianto
NIM : 1808066010
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen E-Diagnostic Five-Tier Test of Static Fluid (5TTSF) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Tingkat SMA

Untuk melaksanakan kegiatan Penelitian dalam rangka penulisan Skripsi di SMA Negeri 1 Bumiayu dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Berkoordinasi dengan pihak sekolah secara baik;
2. Dalam pelaksanaannya tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar;
3. Bersedia mengikuti dan mentaati aturan dan tata tertib yang berlaku;
4. Mematuhi prokes.

Demikian rekomendasi/izin ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Tegal, 30 Agustus 2022

Ptt. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XI
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XII


SULKIN, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tingkat I
NIP. 19690102 199403 1 005



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 BUMIAYU
Jalan P. Diponegoro No. 2 Telp. (0289) 432312 Bumiayu – Brebes - 52273
Laman : www.smansa-bumiayu.sch.id, email : smansa_bumiayu@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.5/308/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Bumiayu Kabupaten Brebes :

Nama : KHU/MAEDI, M.Pd.I
NIP : 19630315 198703 1 019
Pangkat / Golongan Ruang : Pembina Tingkat I / IV.b.
Jabatan / Pekerjaan : Guru Madya / Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Bumiayu Kab. Brebes Provinsi Jawa Tengah

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Firman Hardianno
Tempat/Tanggal Lahir : Brebes, 1 Desember 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
NIM : 1408066010
Nama Orang Tua : Syaifi

yang bersangkutan telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Bumiayu Kab. Brebes Provinsi Jawa Tengah dalam rangka Penulisan Skripsi dengan Judul Skripsi :

PENGEMBANGAN INSTRUMEN E-DIAGNOSTIC FIVE-TIER TEST OF STATIC FLUID (STTSF) UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya, dan dapat dipergunakan sebagaimana perlunya.



Bumiayu, 1 September 2022
SMA Negeri 1 Bumiayu,

KHU/MAEDI, M.Pd.I
NIP. 19630315 198703 1 019

Dokumentasi



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Firman Hardianto
2. Tempat & Tanggal Lahir : Brebes, 01 Desember 1999
3. Alamat Rumah : Desa Tanggeran RT 02/06,
Tonjong, Brebes
4. No. HP : 0823-1431-2028
5. Email : firman123449@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Aisyiyah Bustanul Athfal (ABA) Balapusuh (2004-2006)
 - b. SD N 02 Tanggeran (2006-2012)
 - c. SMP Muhammadiyah Tonjong (2012-2015)
 - d. SMA N 01 Bumiayu (2015-2018)
 - e. UIN Walisongo Semarang (2018-2022)
 - f. Universitas Insan Cita Indonesia (2022-sekarang)
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Pondok Pesantren Bina Insani Semarang
3. Prestasi Akademik
 - a. Juara 3 SHE Champ Cabang KTI Tingkat Regional

Jateng-DIY Hima Teknik Kimia UMP Tahun 2017

- b. Medali Perunggu Pelatihan Olimpiade Sains Indonesia (POSI) Tingkat Mahasiswa dan Guru Se-Indonesia Tahun 2020
 - c. Juara 2 WSC Cabang KTI Tingkat Nasional Fakultas Saintek UIN Walisongo Tahun 2020
 - d. Juara 2 WSC Cabang KTI Tingkat Nasional Fakultas Saintek UIN Walisongo Tahun 2021
 - e. Juara Harapan 3 OASE PTKIN Tahun 2021
 - f. Silver Medal International Invention Competition For Young Moslem Scientist (IICYMS) Tahun 2021
4. Prestasi Non Akademik
- a. Layout Terbaik dalam PJTD LPM Frekuensi UIN Walisongo Tahun 2018
 - b. The Winner Duta Fisika dan TI Fakultas Saintek UIN Walisongo Tahun 2019
 - c. Juara 2 Lomba Artikel November Saintek Fakultas Saintek UIN Walisongo Tahun 2020
 - d. Peserta Terbaik PJTL LPM Fenomena Universitas Islam Malang Tahun 2021
 - e. Juara 2 Lomba Poster Ilmiah Munas IHAMAFI XVI Tahun 2021

5. Karya Ilmiah

- a. Hardianto, F. (2021). Pengembangan media praktikum hukum oersted. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 2, 122-127
- b. Pitaloka, P. D., Hardianto, F., & Sumarti, H. (2022). Implementasi prototype deteksi gejala dini covid-19 berbasis nodeMCU ESP8266 pada usia lanjut. *Jurnal Teras Fisika*, 5, 243-249. <https://doi.org/10.20884/1.jtf.2022.5.1.5173>

Semarang, 2 Mei 2021



Firman Hardianto

NIM. 1808066010