

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST*
BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI
MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA
MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

SKRIPSI



Oleh:

Ratna Wijaya
NIM: T201910040
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2023**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST*
BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI
MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA
MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Oleh:
Ratna Wijaya
NIM: T201910040

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2023**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST*
BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI
MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA
MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh:

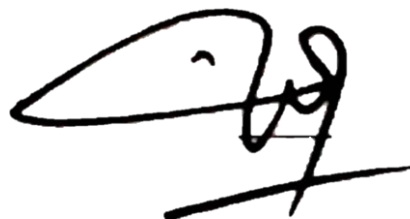
Ratna Wijaya

NIM: T201910040



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Disetujui Pembimbing



Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.
NUP. 201701148

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER*
TEST BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI
MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA
MATERI SISTEM EKSRESI MANUSIA KELAS VIII
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

SKRIPSI

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Hari : Selasa

Tanggal : 26 September 2023

Tim Penguji

Ketua



Dr. Nipo Indrianto, M.Pd.
NIP. 1986061720150301

Sekretaris



Laila Khusnah, M.Pd.
NIP. 198401072019032003

Anggota

1. Dr. A Suhardi, ST., M.Pd.
2. Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.



Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Prof. Dr. H. Mukni'ah, M.Pd.I.
NIP. 196405111999032001

MOTTO

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

Artinya: “Sungguh, Kami benar-benar telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.” (QS. at-Tin[95]: 4).*



* Kemenag. (2013). *Al-Qur'an dan Terjemah*. Semesta Al-Qur'an.

PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Alhamdulillahirobbil ‘alamin, dengan mengucapkan syukur atas rahmat Allah SWT dan sebagai ucapan terimakasih skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yang telah dengan sabar dan bangga membesarkan putri sulungnya serta telah melangitkan doa-doa baik demi studi penulis. Terimakasih juga karena senantiasa menemani dalam keadaan suka maupun duka, yang selalu menjadi garda terdepan dalam memberikan dukungan, semangat dan motivasi.
2. Keluarga besar yang selalu memberikan semangat, selalu menghibur dan memberikan dukungan agar cepat menyelesaikan skripsi.
3. Bank Indonesia yang telah memberikan beasiswa selama empat semester demi kelancaran finansial studi penulis. Terimakasih suntikan dananya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah karena atas rahmat dan karunia-Nya, perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana, dapat terselesaikan dengan lancar.

Kesuksesan ini dapat penulis peroleh karena dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari dan menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. H. Babun Suharto, SE., MM. selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Mukni'ah M.Pd. I. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memfasilitasi dalam proses perkuliahan.
3. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan dan Sains UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
4. Bapak Dinar Maftukh Fajar, S.Pd, M.P.Fis. selaku Koordinator Program Studi Tadris Ilmu Pegetahuan Alam yang telah membimbing kami dan mengarahkan kami sehingga bisa terselesaikan mata kuliah yang telah kami tempuh.

5. Bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan meluangkan waktunya demi kelancaran pengerjaan skripsi ini.
6. Segenap Dosen Tadris Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan banyak ilmu, sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu guru di SMP Plus Darus Sholah Jember yang telah memberikan sumbangsih selama proses pengambilan data oleh peneliti.
8. Teman-teman yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini.

Dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.



Jember, 17 Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

Ratna Wijaya, 2023: *Pengembangan Instrumen Diagnostik Three Tier Test Berbasis Google Form untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII Di SMP Plus Darus Sholah Jember.*

Kata kunci: Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*, Google Form, dan Sistem Ekskresi Manusia

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh siswa ketika mempelajari materi IPA yaitu siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi yang didalamnya memuat banyak konsep, salah satunya yaitu materi sistem ekskresi manusia. Dalam menentukan seberapa jauh pemahaman konsep siswa mengenai materi tersebut, guru hanya menganalisisnya dari hasil tes ujian, dimana tes tersebut hanya dapat menilai kemampuan kognitif siswa, namun tidak dapat mengungkapkan konsep yang dimiliki siswa secara menyeluruh. Sehingga dibutuhkan instrumen diagnostik yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa salah satunya dengan menggunakan *three tier test*.

Tujuan penelitian ini diantaranya: 1) mengetahui validitas instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember. 2) mengetahui respon siswa terhadap instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan yang mengadaptasi pada model Borg and Gall. Subjek penelitian terdiri dari validator ahli materi, evaluasi pembelajaran, Bahasa, guru IPA, dan peserta didik. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu angket validasi ahli, angket respon siswa, dan instrumen diagnostik *three tier test*. Teknik analisis data penelitian ini menghasilkan data kuantitatif berupa numerik dan data kualitatif berupa kritik dan saran yang diberikan oleh para ahli dan guru IPA.

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini mendapatkan persentase dari ahli diantaranya: 1) ahli materi sebesar 96%, ahli evaluasi pembelajaran sebesar 93%, ahli Bahasa 87%, serta pengguna sebesar 88%, sehingga diperoleh persentase rata-rata dari semua ahli sebesar 92,5%. Artinya sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. 2) Hasil uji coba skala kecil pada 16 siswa diperoleh persentase sebesar 91% dan uji coba skala besar pada 31 siswa diperoleh persentase sebesar 88%, sehingga diperoleh persentase rata-rata pada uji coba siswa sebesar 91%. Artinya instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* praktis digunakan sebagai evaluasi pembelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia kelas VIII.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	8
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
E. Manfaat Penelitian dan Pengembangan	9
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan.....	11

G. Definisi Istilah.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Penelitian Terdahulu.....	14
B. Kajian Teori.....	21
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	40
A. Metode dan Model Penelitian Pengembangan	40
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	41
C. Uji Coba Produk	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	57
A. Penyajian Data Uji Coba.....	57
B. Analisis Data	82
C. Revisi Produk.....	88
BAB V KAJIAN DAN SARAN.....	88
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi.....	88
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal.
2.1	Analisis Penelitian Terdahulu	18
3.1	Tabel Rancangan Instrumen Diagnostik <i>Three Tier Test</i>	45
3.2	Pedoman Skor Validasi Ahli	50
3.3	Kriteria Interpretasi Skor Kelayakan	52
3.4	Kriteria Interpretasi Skor Kepraktisan	53
3.5	Kriteria Uji Reliabilitas	54
3.6	Kriteria Indeks Kesukaran.....	55
3.7	Kriteria Daya Pembeda Soal	56
4.1	Kompetensi Inti	59
4.2	Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian	60
4.3	Pedoman Penskoran dan Interpretasi Hasil.....	62
4.4	Desain Instrumen Diagnostik <i>Three</i>	63
4.5	Data Hasil Validasi Materi.....	65
4.6	Data Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran.....	66
4.7	Data Hasil Evaluasi Ahli Bahasa	67
4.8	Data Hasil Evaluasi Pengguna	69
4.9	Data Hasil Uji Coba Skala Kecil.....	71
4.10	Data Hasil Uji Coba Skala Besar	72
4.11	Hasil Validasi Butir Soal.....	74
4.12	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Butir Soal	76

4.13 Rekapitulasi Daya Beda Butir Soal.....	77
4.14 Saran Perbaikan Ahli Materi.....	79
4.15 Saran Perbaikan Ahli Evaluasi Pembelajaran.....	80
4.16 Saran Perbaikan Ahli Bahasa.....	81
4.17 Saran dari Guru IPA.....	82
4.18 Hasil Validasi Ahli.....	82
4.19 Hasil Penilaian Siswa.....	84



DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal.
2. 1	Ginjal dan Sistem Penyusunnya.....	31
2. 2	Struktur Anatomi Kulit	33
2. 3	Struktur Paru-paru pada Manusia.....	35
2. 4	Struktur Anatomi Hati.....	35
3. 1	Langkah-langkah Penggunaan Metode R&D	40
3. 2	Langkah-langkah Penggunaan Metode R&D	41
4.1	Hasil Reliabilitas Instrumen Diagnostik <i>Three Tier Test</i>	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan	95
Lampiran 2. Matriks Penelitian dan Pengembangan.....	96
Lampiran 3. Hasil Wawancara dengan Guru IPA.....	98
Lampiran 4. Kisi-kisi <i>Two Tier Test</i>	99
Lampiran 5. Jurnal Pembuat <i>Three Tier Test</i>	109
Lampiran 6. Surat Permohonan Bimbingan Skripsi	109
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	110
Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian	111
Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	112
Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Ahli Evaluasi	113
Lampiran 11. Surat Permohonana Validasi Ahli Bahasa.....	114
Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Guru IPA.....	115
Lampiran 13. Hasil Validasi Ahli Materi.....	116
Lampiran 14. Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran.....	119
Lampiran 15. Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	122
Lampiran 16. Hasil Validasi Guru IPA.....	125
Lampiran 17. Angket Respon Siswa Skala Kecil	127
Lampiran 18. Angket Respon Siswa Skala Besar	130
Lampiran 19. Hasil Uji Coba Respon Skala Kecil.....	133
Lampiran 20. Hasil Uji Coba Respon Skala Besar	134
Lampiran 21. Hasil Uji Validitas Butir Soal.....	136

Lampiran 22. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal	141
Lampiran 23. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	142
Lampiran 24. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal.....	143
Lampiran 25. Jurnal Kegiatan Penelitian	144
Lampiran 26. Dokumentasi.....	145
Lampiran 27. Riwayat Hidup.....	146



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Aspek utama dalam kehidupan masyarakat adalah pendidikan, sehingga setiap masyarakat di Indonesia memiliki hak mutlak untuk mengenyam pendidikan. Hal ini, sesuai dengan penjelasan yang terdapat dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menyatakan bahwa warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang berkualitas guna mencapai tujuan pendidikan nasional. Pendidikan didefinisikan sebagai upaya yang disengaja dan terorganisir dalam menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran, dengan tujuan supaya peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi diri mereka, termasuk dimensi spiritual dan keagamaan, kemampuan untuk mengendalikan diri, pengembangan kepribadian, kecerdasan, akhlak yang baik, serta keterampilan yang bermanfaat bagi diri sendiri, masyarakat, bangsa dan negara.²

Pendidikan dari sudut pandang Islam merupakan suatu kewajiban bagi setiap orang Islam. Bahkan, ayat yang mengawali turunnya Al-Qur'an sebagai pedoman hidup manusia, memerintahkan Rasulullah SAW

² Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-undang No. 20 tahun 2003 pasal 5 ayat (1) dan pasal 1 ayat (1).

untuk selalu membaca.³ Membaca merupakan perwujudan dari aktivitas belajar dalam pendidikan. Melalui membaca manusia dapat meningkatkan pengetahuannya, sekaligus memperbaiki kehidupannya. Ayat pertama surat Al-‘Alaq yang merupakan firman Allah SWT berbunyi:

إفْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ ١ (العلق/٩٦ : ١-١)

Artinya:

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan!” (Al-‘Alaq/96:1)

Belajar dan pembelajaran adalah dua gagasan yang saling berikatan satu sama lain. Keduanya adalah kegiatan pendidikan yang utama. Belajar dipandang sebagai cara yang dilalui manusia ketika mereka berusaha mengubah perilaku mereka sebagai hasil interaksi pribadi dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terjadi karena adanya pengalaman baru, ilmu yang diperoleh sesudah belajar, dan berlatih. Adapun pembelajaran adalah proses peserta didik berinteraksi dengan pendidik dan sumber belajar di kelas untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman.⁴ Pembelajaran terdiri dari tiga tahapan yang terdiri dari tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi atau penilaian. Tahap Evaluasi atau penilaian bertujuan untuk menetapkan efektivitas dan efisiensi kegiatan

³ Mustolehudin, “Tradisi Baca Tulis dalam Islam Kajian terhadap Teks Al-Qur’an Surah Al ‘Alaq Ayat 1-5,” *Analisa: Journal of Social Science and Religion* 18, no. 1 (2011): 152, <https://dx.doi.org/10.18784/analisa.v18i1.130>.

⁴ Ahdar Djamaluddin dan Wardana, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: CV. Kaffah Learning Center, 2019), 5.

pembelajaran dengan fokus utama pada keberhasilan atau pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.⁵

Penilaian hasil belajar siswa dapat dilakukan dengan teknik tes dan non tes. Teknik tes yang sering digunakan di sekolah berupa tes diagnostik, tes penempatan, tes sumatif, dan tes formatif.⁶ Teknik non tes meliputi angket, pengamatan, penugasan kelompok atau individu, serta format berbeda yang sesuai dengan tahap perkembangan siswa dan karakteristik kompetensi.⁷ Dari berbagai teknik tersebut, hal terpenting dalam mengevaluasi pembelajaran yaitu teknik tersebut harus mampu mengeksplorasi informasi yang beragam dan mampu memperlihatkan bagian dari materi pembelajaran yang mengalami miskonsepsi ataupun belum dikuasai.

Miskonsepsi merupakan kesalahpahaman atau interpretasi yang salah terhadap suatu konsep atau ide tertentu yang telah diakui dan diterima oleh para pakar.⁸ Sangatlah penting melakukan pendeteksian adanya miskonsepsi pada siswa, karena konsep-konsep dalam pembelajaran saling berhubungan dan bersinggungan. Miskonsepsi yang

⁵ I Putu Suadipa dan Kadek Hengki Primayana, "Peran Desain Evaluasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran," *Jurnal Widyacarya* 4, no. 2 (2 September 2020): 88, <https://doi.org/10.55115/widyacarya.v4i2.796>.

⁶ Nazura, Dwi Fajar Saputri, dan Lia Angraeni, "Pengembangan Tes Diagnostik *Three Tier Test* pada Materi Pesawat Sederhana untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP," *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya (JPSA)* 4, no. 2 (2021): 55, <https://doi.org/10.31571/jpsa.v4i2.2425>.

⁷ Estina Ekawati dan Sumaryanta, *Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, 2011), 9.

⁸ Nida Jarmita dan Noval Alfyandi Rusmi, "Apakah Penyebab Terjadinya Miskonsepsi Siswa Sekolah Dasar pada Operasi Hitung Bilangan?," *Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar* 11, no. 1 (2019): 45, <https://doi.org/10.32678/primary.v11i01.2004>.

dialami siswa bisa dideteksi menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik ialah tes untuk mengidentifikasi kelemahan siswa, sehingga hasilnya bisa dipergunakan sebagai landasan untuk memberikan perlakuan kepada siswa sesuai dengan kelemahannya.⁹ Bentuk tes diagnostik yang bisa dipergunakan untuk menangani masalah miskonsepsi siswa yaitu *three tier test*. Tes ini terdiri atas tiga tingkatan, tingkat yang paling awal berisi pertanyaan dengan pilihan jawaban, tingkat kedua menyajikan alasan jawaban dari tingkat yang awal dan tingkat ketiga menanyakan tingkat keyakinan dari jawaban yang dipilih. Keunggulan dari *three tier test* yaitu dapat membedakan miskonsepsi yang terjadi karena tidak tahu konsep atau kurang memahami konsep melalui keyakinan siswa dalam memilih jawaban, sehingga tepat dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Selain itu, dapat menetapkan bagian-bagian materi yang perlu lebih ditekankan selama pembelajaran dan meningkatkan rencana pembelajaran untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik.¹⁰

Semua mata pelajaran, termasuk pelajaran IPA rentan mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan situasi di mana konsepsi yang dimiliki seseorang mengenai suatu konsep berbeda dari konsepsi yang disetujui oleh para pakar.¹¹ Perkembangan miskonsepsi biasanya

⁹ Nazura, Dwi Fajar Saputri, dan Lia Angraeni, *Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Test pada Materi Pesawat Sederhana untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP*, 55.

¹⁰ Syarifatul Mubarak, Endang Susilaningsih, dan Edy Cahyono, "Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI," *Jurnal of Innovative Science Education* 5, no. 2 (2016): 102.

¹¹ Muslimin Ibrahim, *Model Pembelajaran P2OC2R untuk Mengubah Konsepsi IPA Siswa* (Sidoarjo: Zifatama Jawara, 2019), 37.

beriringan dengan proses pembelajaran.¹² Apabila siswa tidak mengetahui miskonsepsi yang dialaminya, maka akan kebingungan sehingga menghambat proses pembentukan pengetahuan. Siswa akan merasa lebih mudah mengubah dan memperbaiki konsepsinya, jika menyadari miskonsepsi yang dialaminya. Sehingga siswa bisa menilai apakah suatu konsep itu benar atau salah.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan yang didapatkan melalui percobaan, pengamatan, dan deduksi untuk memberikan penjelasan yang dapat dipercaya mengenai suatu fenomena.¹³ Salah satu materi IPA yang dipelajari adalah sistem ekskresi manusia. Materi sistem ekskresi manusia tersedia dalam kelas VIII semester genap, pada KD 3.10 berupa menganalisis sistem ekskresi manusia dan mengetahui penyakit pada sistem ekskresi serta upaya merawat kesehatan sistem ekskresi dan 4.10 berupa membuat karya tentang sistem ekskresi manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan. Materi ini memiliki konsep-konsep yang banyak, sehingga setiap siswa harus menguasai konsep pada materi sistem ekskresi manusia. Hal ini dikarenakan konsep sistem ekskresi manusia sebagai syarat dalam memahami konsep IPA pada tingkatan materi berikutnya.

¹² Dewi Murni, "Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*," *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 1, no.1 (2013): 206.

¹³ Rusydi Ananda dan Abdillah, *Pembelajaran Terpadu* (Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPI), 2018), 172.

Berdasarkan wawancara dengan guru IPA SMP Plus Darus Sholah Jember, Ibu Linda Triyani Dewi, S.Pd tanggal 03 Desember 2022 di SMP Plus Darussholah Jember, diketahui bahwa pada pelajaran IPA lebih spesifiknya biologi, siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi yang di dalamnya memuat banyak konsep, salah satunya yaitu sistem ekskresi manusia. Guru biasanya menganalisis seberapa jauh pemahaman konsep siswa mengenai materi tersebut dari hasil tes ujian. Tetapi, guru belum pernah menggunakan instrumen tes diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi serta kendala yang dialami oleh siswa. Guru biasanya menggunakan teknik penilaian berupa tes pilihan ganda serta esai. Tes pilihan ganda yang biasa diterapkan, hanya dapat menilai kemampuan kognitif siswa, namun tidak bisa mengungkapkan konsep yang dimiliki siswa secara keseluruhan, serta bisa saja siswa hanya sekedar menebak jawaban tersebut. Apabila memakai tes esai siswa memperoleh durasi pengerjaan yang lumayan banyak untuk memikirkan jawaban dan menuliskan jawabannya sendetail mungkin, namun dibutuhkan banyak upaya bagi peneliti untuk menginterpretasikan dan menganalisis hasil tes esai karena proses menganalisis hasil tes membutuhkan waktu yang tidak sedikit.¹⁴ Oleh karena itu, perlu dikembangkan instrumen diagnostik *three tier test* yang dapat mengidentifikasi tingkat miskonsepsi siswa dengan mengukur perbedaan tingkat pengetahuan antar siswa.

¹⁴ Linda Triyani Dewi, S.Pd., diwawancarai oleh Penulis, Jember, 3 Desember 2022.

Proses mengidentifikasi miskonsepsi dengan *three tier test* yang menggunakan kertas, memerlukan kecermatan dan menghabiskan durasi dalam pembuatan serta pengoreksiannya, karena dalam menganalisis miskonsepsi harus menggabungkan tiga jawaban dari tiap tingkat. Selain itu, sulit membuat variasi bentuk soal, tampilan soal yang terbatas dan sederhana, serta guru akan kerepotan dalam pengoreksian.¹⁵ Salah satu aplikasi yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan instrument diagnostik *three tier test* yang dapat diakses secara *online* yaitu *google form*.

Google form merupakan bagian dari *platform google* yang memungkinkan untuk membuat survei dan kuis dengan fitur formulir *online* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya.¹⁶ *Templet* ini sangat mudah digunakan dan dipahami. Sebagai pengguna *google form* harus memiliki akun agar bisa mengoperasikan fitur-fitur di dalamnya. Penggunaan instrument diagnostik *three tier test* berbasis *google form* dilengkapi dengan program *excel* yang dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi, sehingga guru tidak perlu mengoreksi jawaban siswa, hanya perlu merekap hasil tes yang diperoleh.

Oleh sebab itu, melihat fenomena tersebut peneliti memilih judul “Pengembangan Instrumen Diagnostik *Three Tier Test* Berbasis *Google*

¹⁵ Dea Arsi Prabaningtias, Haratua Tiur Silitongo dan Diah Mahmuda, “Pengembangan Tes Diagnostik Four Tier Menggunakan Aplikasi *Google Form* pada Materi Fluida Statis SMA Pontianak,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 7, no. 10 (2018): 3.

¹⁶ Fajar Heryadi, “Penggunaan *Google Forms* sebagai Media Pembelajaran Daing di Masa Pandemi *Covid-19* pada Mata Peklajaran Sejarah di SMK Negeri 2 Ketapang,” *Jurnal Swadesi* 2, no. 1 (Mei 2021): 17, <http://dx.doi.org/10.26418/swadesi.v2i1.45421>.

Form untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember?
2. Bagaimana respon siswa terhadap instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui validitas instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember.
2. Mengetahui respon siswa terhadap instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan pada penelitian ini yaitu:

1. Instrumen diagnostik yang dikembangkan berbentuk *three tier test*.
2. Instrumen diagnostik *three tier test* yang dikembangkan mampu mengidentifikasi terjadinya tidaknya miskonsepsi pada materi sistem ekskresi manusia.
3. Setiap soal tes *three tier* terdiri dari tiga tingkatan soal. Tingkat yang paling awal, berupa pertanyaan pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Tingkat kedua, menyajikan empat pilihan alasan untuk jawaban tingkat pertama. Tingkat ketiga, menanyakan keyakinan atas jawaban yang telah dipilih.
4. Instrumen yang dikembangkan disesuaikan dengan kompetensi dasar dan miskonsepsi mengenai sistem ekskresi yang telah ditemukan pada literatur jurnal.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Diharapkan pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* ini dapat memberikan manfaat secara teoritis serta praktis:

1. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang bermanfaat dalam mengidentifikasi miskonsepsi, dapat menjadi rujukan bagi peneliti lainnya yang tertarik

dengan topik ini, baik penelitian lanjutan ataupun pengembangan penelitian ini.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Diharapkan para pendidik akan mendapat pengetahuan ataupun pemahaman lebih lanjut mengenai instrumen diagnostik *three tier test* dan dapat mengaplikasikan instrumen ini pada pelajaran IPA sebagai alat yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik saat pembelajaran.

b. Bagi Siswa

Dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa mengenai materi sistem ekskresi manusia. Sehingga dapat mendorong siswa untuk menggali pemahaman yang benar tentang konsep-konsep dalam materi tersebut.

c. Bagi Peneliti

Pelaksanaan penelitian ini memberikan sebuah pengalaman yang berharga dan berguna terkait pengembangan instrumen dalam sebuah pembelajaran yang membantu mengurangi miskonsepsi peserta didik dalam belajar IPA.

d. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini bisa menjadi sumber literasi bagi mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan, khususnya kepada mahasiswa yang ingin melakukan penelitian.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Berikut asumsi pada pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang telah dirancang oleh peneliti:

- a. Belum tersedianya instrumen diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi siswa.
- b. Dikembangkannya produk *three tier test* dalam bentuk pilihan ganda untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Metode yang dipakai berupa *Research and Development* dengan model pengembangan *Brog and Gall*.
- c. Kemampuan menyelesaikan soal kasus pilihan ganda cenderung dikhususkan kepada siswa.
- d. Belum pernah dilaksanakan tes untuk menentukan miskonsepsi yang memungkinkan siswa memperoleh pemahaman melalui pengerjaan tes pilihan ganda *three tier*.

2. Batasan Pengembangan

Diperlukan batasan tentang objek yang akan diteliti, agar penelitian yang dilakukan tidak melebar kemana-mana. Fokus penelitian ini berupa pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII semester genap di SMP Plus Darus Sholah Jember.

G. Definisi Istilah

Definisi istilah menguraikan pengertian terkait istilah penting dalam penelitian pengembangan ini:

1. Penelitian Pengembangan

Dalam suatu proses pengembangan akan menghasilkan suatu produk yang memiliki manfaat sesuai dengan yang diharapkan atau untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Ilmu Pengetahuan Alam

IPA yang dimaksud ialah mata pelajaran IPA pada tingkat MTs/SMP, yang mana di dalamnya memuat cabang ilmu seperti kimia, fisika dan biologi.

3. Instrumen Tes Diagnostik

Instrumen tes yang digunakan untuk menemukan kesalahan siswa, yang kemudian dijadikan sebagai bahan perbaikan dalam pembelajaran pada materi yang diyakini banyak terjadi miskonsepsi pada materi tersebut.

4. *Three Tier Test*

Three tier test termasuk jenis tes diagnostik yang terdiri dari tiga tingkatan, yang pertama berisi pertanyaan pilihan ganda, yang kedua berisi alasan atas jawaban yang dipilih di tingkat pertama, dan yang ketiga berisi tingkat keyakinan atas pilihan jawaban di tingkat sebelumnya. Tes ini menggunakan identifikasi miskonsepsi dan pemahaman konsep siswa.

5. *Google Form*

Google form yang dimaksud peneliti ialah fitur google yang berguna dalam pembuatan kuis, survei dan fomulir atau kuesioner secara *online* dan gratis, serta dapat dikirim untuk umum. Sehingga kuesioner dan hasil tanggapan dari kuesioner yang telah diisi oleh semua orang dapat dilihat dalam aplikasi *spreadsheet*.

6. Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan kesalahan penafsiran pada sebuah konsep yang bisa saja terbentuk ketika proses pembelajaran berlangsung ataupun hasil pembelajaran yang baru saja diterima.

7. Materi Sistem Ekskresi Manusia

Sistem organ yang berfungsi mengeluarkan sampah hasil metabolisme yang ada di dalam tubuh kita. Organ ekskresi manusia terdiri dari kulit, paru-paru, ginjal, dan hati. Sistem ekskresi manusia merupakan materi yang ada pada pembelajaran IPA KD 3.10.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah hasil dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan. Pada bagian ini, peneliti mencantumkan hasil temuan dari penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Beberapa penelitian terdahulu terkait pengembangan instrument diagnostik yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Farizal Wahyudi, Lalu A. D., dan Bahtiar, jurnal *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* yang berjudul “Pengembangan Intrumen *Three Tier Test* Diagnostik untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman dan Miskonsepsi Siswa Materi Elastisitas.”

Tujuan penelitiannya untuk menganalisis miskonsepsi dan tingkat pemahaman siswa mengenai materi elastisitas dan hukum hooke. *Research and development* digunakan sebagai jenis dari penelitian ini. Subjek yang digunakan yaitu siswa kelas IX IPA SMAN 1 Janapria yang diujikan pada 20 siswa.

Hasil penelitian menunjukkan presentase nilai kevalidan instrumen tes tiga tingkat yang dikembangkan sebanyak 88,21% serta validasi angket respon siswa sebesar 90,83% sehingga termasuk kategori sangat valid. Sedangkan nilai persentase angket respon siswa

sebanyak 87,875 yang menunjukkan nilai kepraktisan instrumen tes tiga tingkat tergolong kategori sangat praktis. Instrumen yang dikembangkan berhasil mengidentifikasi sebesar 58,33% siswa mengalami miskonsepsi dan 13,13% siswa memahami konsep.¹⁷

2. Penelitian yang dilakukan oleh Cintia Fitria R., dan Ramlan Silaban, jurnal *Educenter* yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice* Berbasis *Android Based Test* untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA.”

Tujuan dari penelitian ini didasarkan pada hasil diagnosis siswa kelas XI SMA Negeri 9 Medan yaitu mendeteksi serta mengukur miskonsepsi siswa pada konsep laju reaksi serta mengungkapkan sub konsep yang mengalami miskonsepsi rendah maupun tinggi. Jenis penelitian yang dipakai berupa *research and development* dengan model *Borg and Gall*. Sampel yang digunakan berjumlah 60 orang siswa. Teknik dalam pengumpulan data meliputi kuesioner, tes, dokumentasi dan wawancara.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu hasil analisis menyatakan bahwa pada laju reaksi, pemahaman konsep siswa SMA Negeri 9 sebesar 35% dan miskonsepsi pada siswa sebesar 40%.¹⁸

¹⁷ Faizal Wahyudi, Lalu A. Didik dan Bahtiar, “Pengembangan Instrumen *Three Tier Test* Diagnostik untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman dan Miskonsepsi,” *RELATIVITAS: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* 4, no. 2 (2021): 48-58, <https://doi.org/10.29103/relativitas.v4i2.5184>.

¹⁸ Cintia Fitriani R., dan Ramla Silaban, “Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice* Berbasis *Android Based Test* Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi

3. Penelitian yang dilakukan oleh Lovi Leoni, Maison dan Muslim, Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Operasi Bentuk Akar.”

Tujuan penelitiannya yaitu untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dengan menghasilkan instrumen *four-tier* yang valid dan reliabel. *Research and Development* dipakai dalam jenis penelitian ini, dengan mengadopsi model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Sebanyak 214 siswa dijadikan populasi dalam penelitian ini, dimana wawancara awal dari SMA Negeri 5 Kota Jambi dilakukan kepada 3 siswa, tes terbuka dilakukan kepada 36 siswa dan untuk uji coba dilakukan kepada 175 siswa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pada tahap *define* ditemukan bahwa siswa mengalami miskonsepsi dalam memahami materi operasi berupa akar yang sudah diperoleh sebelumnya. Pada tahap *design* dilakukan perancangan instrumen tes dengan pemberian soal terbuka untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Pada tahap *develop*, instrumen dikembangkan untuk mengetahui kelayakan soal kemudian dijadikan instrumen tes untuk mengidentifikasi kesalahpahaman peserta didik. Hasil akhir pengembangan instrumen ini menyatakan

bahwa sembilan soal dapat dijadikan sebagai instrumen diagnostik miskonsepsi siswa karena dinyatakan valid dan reliabel.¹⁹

4. Penelitian yang dilakukan oleh Andry S. Utama Putra, Ida Hamidah dan Nahadi, Jurnal Pendidikan Fisika dengan judul “Pengembangan Tes Diagnostik *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang dan Optik.”

Tujuan penelitiannya yaitu mengembangkan alat tes diagnostik empat tingkat yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi gelombang dan optik. Penelitian ini memakai jenis penelitian dan pengembangan (R&D) yang menggabungkan model pengembangan Plomp dengan tahap pengembangan tes diagnostik empat tingkat dari Pisman dan Erylmaz. Subjek penelitian terdiri dari subjek uji coba instrumen dan keperluan identifikasi konsep alternatif peserta didik. Temuan dari penelitian menyatakan bahwa pengembangan *diagnostic four tier test* memenuhi persyaratan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa mengenai materi gelombang dan optik serta layak untuk digunakan.²⁰

5. Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah Nur Hidayati, Sri Susilogati S., dan Nuryanto, jurnal Inovasi Pendidikan Kimia yang berjudul Desain

¹⁹ Lovi Leoni, Maison, Muslim, “Pengembangan Instrumen Tes *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Operasi Bentuk Akar,” *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (November 2020): 771-778, <https://dx.doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.284>.

²⁰ Andry S. Utama Putra, Ida Hamidah dan Nahadi, “Pengembangan Tes Diagnostik *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang dan Optik,” *Jurnal Pendidikan Fisika* 8, no. 1 (Juni 2019): 1-9, <https://doi.org/10.22611/jpf.v8i1.12778>.

Instrumen Tes *Three Tier Multiple Choice* Untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik.”

Tujuan penelitiannya untuk menganalisis pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik kelas X pada materi konsep redoks dan tata nama senyawa. *Research and Development* model 4D digunakan dalam jenis penelitian ini. Subjek penelitiannya yaitu siswa kelas X MAN 1 Kota Semarang.

Temuan penelitian menunjukkan instrumen yang dikembangkan baik dan valid dengan reliabilitas sebesar 0,722 dan validitas 92%. Sedangkan hasil analisis pemahaman konsep sebanyak 53,56% siswa paham konsep, 44,15% siswa miskonsepsi, 0,06% siswa beruntung, 0,97% siswa kurang paham konsep dan 0,72% siswa tidak paham konsep.²¹

Tabel berikut menunjukkan persamaan dan perbedaan temuan penelitian saat ini dan temuan penelitian sebelumnya:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Tabel 2.1

Analisis Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Farizal Wahyudi, Lalu A. Didik dan Bahtiar	Pengembangan Instrumen <i>Three Tier Test</i> Diagnostik untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman dan	- Menerapkan jenis penelitian pengembangan (R&D). - Instrumen yang dikembangkan yaitu instrument	- Menggunakan materi elastisitas dan hukum hooke. - Subjek penelitian menggunakan siswa IPA

²¹ Ulfah Nur Hidayati, Sri Susilogati S., dan Nuryanto, “Desaian Instrumen Tes *Three Tier Test Multiple Choice* untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 13, no. 2 (2019): 2425-2436, <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i2.19382>.

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Miskonsepsi Materi Elastisitas.	diagnostik <i>three tier test</i> .	SMAN 1 Janapria kelas IX.
2.	Cintia Fitria Rumapea dan Ramlan Silaban	Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik <i>Three-Tier Multiple Choice</i> Berbasis <i>Android Based Test</i> Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA.	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis penelitian yang dipakai yaitu <i>research and development</i>. - <i>Borg & Gall</i> digunakan dalam model pengembangan penelitian ini. - Dalam penelitian ini, uji coba skala besar dipakai dalam menetapkan reabilitas, tingkat kesukaran, validitas, dan daya beda serta menentukan miskonsepsi peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meteri yang digunakan yaitu laju reaksi. - Instrument yang dikembangkan berbasis <i>android based test</i>. - Subjek yang digunakan kelas XI SMA Negeri 9 Medan. - Pengumpulan data tambahan dengan dokumentasi.
3.	Lovi Leoni, Maison dan Muslim	Pengembangan Instrumen Tes <i>Four-Tier</i> untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Operasi Bentuk Akar.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instrument diagnostic</i> yang dikembangkan dipakai untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa. - Jenis penelitian menggunakan <i>research and development</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan menggunakan 4D (<i>define, desine, develop dan desseminate</i>). - Dilakukan di dua sekolah, tahap uji coba dilakukan di SMAN 5 kota Jambi, dan tahap penerapan dilakukan di SMAN 12 kota Jambi.

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
				<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan materi operasi bentuk akar. - Instrumen diagnostik yang dikembangkan berupa <i>tes four-tier</i>.
4.	Andry S. Utaman Putra, Ida Hamidah dan Nahadi	Pengembangan Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i> untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang Optik.	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini mengembangkan tes diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. - Subjek penelitian menggunakan kelas VIII. - Menggunakan mata pelajaran IPA semester genap. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan berupa <i>four-tier</i>. - Menggunakan materi gelombang dan optik. - Menggabungkan model pengembangan Plomp dengan prosedur pengembangan tes diagnostik empat tingkat dari Pesman dan Erylmaz. - Penelitian dilakukan di tiga SMP yang bertempat di Kec. Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.
5.	Ulfah Nur Hidayati, Sri Susilogati Sumarti, dan Nuryanto.	Desain Instrumen <i>Three Tier Test Multiple Choice</i> untuk Analisis Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan instrumen diagnostik <i>three tier test</i>. - Jenis penelitian memakai 	<ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan memakai 4D. - Penelitian dilaksanakan ditingkat

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Konsep Peserta Didik.	<i>research and development.</i>	MAN. - Menggunakan materi konsep redoks dan tata nama senyawa.

B. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini memakai metode *Research and Development*. Metode ini biasa digunakan untuk meneliti sehingga dihasilkan produk baru, kemudian diuji efektivitas produk tersebut.²² Sehingga, laporan penelitian hendaknya dilampiri dengan produk yang dihasilkan. Model dari metode *research and development* salah satunya yaitu *Borg and Gall*.

Model pengembangan *Borg and Gall* ini meliputi penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk awal, uji coba lapangan, dan revisi produk akhir.²³

2. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ilmu adalah pengetahuan yang sistematis, rasional, konsisten, komprehensif dan bersifat umum mengenai suatu fakta dari pengamatan yang sudah dijalankan. Sedangkan, ilmu pengetahuan

²² Sigit Purnama, "Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)," *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)* 4, no. 1 (Maret, 2016): 28, [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32).

²³ Agus Budiman dan Jailani, "Pengembangan Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (November 2014): 139, <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2671>.

didefinisikan sebagai semua upaya yang disengaja untuk mengobservasi, menemukan, serta memperdalam pemahaman manusia tentang beragam kebenaran dalam alam manusia.²⁴

IPA ialah ilmu yang menyelidiki segala sesuatu yang ditemukan di alam termasuk kejadian alam. IPA sebagai proses menyelidiki cara bersikap, berpikir, dan proses kegiatan ilmiah untuk memperoleh produk sains, contohnya pengamatan, perumusan, menguji hipotesa, pengumpulan data, bereksperimen serta prediksi.²⁵ Ciri-ciri IPA diantaranya yaitu hal-hal yang dikaji harus konkret, klasifikasinya harus didasarkan pengalaman nyata dan menggunakan langkah-langkah sistematis, validasinya harus objektif dan teruji kebenarannya.²⁶ Dalam pembelajaran IPA terdapat beberapa aspek yang merupakan suatu kesatuan yang utuh, yaitu aspek sikap, produk dan proses. Objek pembelajaran IPA bisa bersifat abstrak dan konkret. Abstrak disini maksudnya sulit dilihat dalam kehidupan nyata dan dibutuhkan permodelan agar terlihat nyata. Sedangkan bersifat konkret, yaitu objek dapat diamati melalui indera.²⁷

3. Instrument tes diagnostik

²⁴ Ivan Eldes D., "Ilmu dan Hakekat Ilmu Pengetahuan dalam Nilai Agama," *Al-Hikmah: Jurnal Dakwah* 9, no. 2 (2015): 159, <https://doi.org/10.24260/al-hikmah.v9i2.322>.

²⁵ Para Mitra, "Pembelajaran Berbasis Proyek Membuat Ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk Meningkatkan *Academic Skill* pada Mahasiswa," *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 6, no. 3 (September 2016): 232, <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i3.p231-238>.

²⁶ Dinar Maftukh Fajar, *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains* (Yogyakarta: Lintas Nalar, CV, 2019), 5.

²⁷ Neny Ismiyanti, "Perancangan Pembelajaran IPA Menggunakan Software Videoscribe," *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA* 1, no. 2 (Desember, 2020): 51, <https://doi.org/10.35719/vektor.v1i2.11>.

Instrument tes diagnostik adalah jenis alat yang berguna dalam mengidentifikasi kesalahan peserta didik dan dijadikan sebagai bahan masukan untuk perbaikan dalam pembelajaran pada suatu materi.²⁸ Tes ini biasanya diberikan sebelum tes sumatif untuk mengidentifikasi kelemahan siswa pada materi tertentu dengan mengukur perkembangan belajar siswa.

a. Fungsi utama tes diagnostik, yaitu:

- 1) Mendeteksi kesulitan ataupun masalah yang dialami peserta didik.
- 2) Membuat rencana tindak lanjut yang meliputi solusi atas masalah atau kesulitan yang telah teridentifikasi.

b. Karakteristik tes diagnostik diantaranya, yaitu:

- 1) Dikembangkan setelah menganalisis sumber-sumber kesulitan.
- 2) Apabila memakai bentuk soal *supply response*, harus diikuti alasan pemilihan.
- 3) Dilengkapi rancangan tindak lanjut, berdasarkan kesulitan yang ditemukan.
- 4) Mendeteksi kesulitan belajar.

Tes diagnostik pilihan ganda terdiri dari: *four-tier*, *three-tier*, *two-tier* dan *one-tier*. *One tier test* ini bentuk yang paling sederhana dari pilihan ganda, dimana hanya memuat beberapa pilihan jawaban yang harus siswa pilih. Kelemahannya yaitu tidak bisa membedakan siswa

²⁸ Ardiansah, Mohammad Masykuri dan Sentot Budi Rahardjo, "Kelayakan Instrumen Diagnostik pada Materi Asam-Basa dan Keseimbangan Kelarutan," *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, (2017): 104.

yang menjawab benar karena memahami materi dengan siswa yang menjawab benar karena menebak jawaban yang tepat.

Two tier test memberikan siswa pilihan jawaban beserta alasan yang wajib dipilih. Dengan model ini, pendidik bisa mengidentifikasi siswa yang menjawab benar dengan alasan benar maupun dengan alasan salah. Namun, tingkat pemahaman siswa dalam menangkap konsep tidak dapat diukur oleh guru.²⁹

Three tier test terdiri dari tiga tingkatan, tingkat pertama memuat pernyataan yang disertai dengan pilihan jawaban, tingkat kedua memuat alasan terhadap jawaban yang dipilih di tingkat pertama, tingkat ketiga menanyakan keyakinan dalam menjawab tingkat pertama maupun kedua, dengan memilih jawaban berupa yakin atau tidak yakin.³⁰

Sedangkan, di *four tier test* ada penambahan tingkat keyakinan siswa dalam menentukan jawaban ataupun alasan.

- a. Tingkat pertama, memberikan pilihan jawaban dari pertanyaan yang diajukan.
- b. Tingkat kedua, digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan atas jawaban yang dipilih oleh siswa di tingkat pertama dengan disajikannya berbagai skala keyakinan.

²⁹ Ani Rusilowati, "Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika," *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)* 6, no. 1 (2015): 2-4.

³⁰ Cintia Fitriani R., dan Ramla Silaban, *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Berbasis Android Based Test Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA*, 96.

- c. Di tingkat ketiga, disajikan berbagai alasan dan siswa harus memilih alasan yang tepat terkait penentuan jawaban di tingkat pertama.
- d. Tingkat keempat, digunakan untuk mengukur yakin tidaknya peserta didik dalam menentukan jawaban di tingkat ketiga, yang menyajikan berbagai skala keyakinan.³¹

4. Tes Tiga Tingkat (*Three Tier Test*)

Tes tiga tingkat merupakan jenis tes diagnostik yang terdiri dari serangkaian pertanyaan yang disusun dalam tiga tingkatan dan digunakan dalam mendeteksi miskonsepsi.³² Tingkat pertama berbentuk soal pilihan ganda biasa. Tingkat kedua berupa pertanyaan alasan untuk soal pada tingkat pertama. Tingkat ketiga, siswa diberikan pertanyaan penegasan mengenai keyakinan jawaban pada dua tingkatan sebelumnya.

Keunggulan dari tes ini yaitu:

- a. Menetapkan materi mana saja yang membutuhkan perhatian ekstra selama pembelajaran.
- b. mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara mendalam.

³¹ Puji Rawh, Achmad Samsudin dan Muh. Gina Nugraha, "Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa pada Materi Alat-alat Optik," *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (Februari 2020): 86, <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i1.22888>.

³² Ratna Istiyani, Arif Muchyidin, dan Hendri Rahardjo, "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Geometri Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test*," *Cakrawala Pendidikan* 37, no. 2 (2018): 225.

- c. Membantu mengurangi miskonsepsi siswa dengan merencanakan pembelajaran yang lebih baik lagi.³³

5. *Google Form*

a. Pengertian *google form*

Google form merupakan bagian dari *platform google* yang memungkinkan pembuatan tanya jawab serta survei melalui fitur formulir *online* yang dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan³⁴. *Google form* juga diartikan sebagai salah satu layanan *google* yang berguna dalam membuat kuis, jejak pendapat, mengelola pendaftaran acara, serta melaksanakan kuis *online*.³⁵ *Google form* sangat cocok bagi siswa, dosen, pendidik, pegawai kantor yang tertarik dalam membuat kuis, formulir dan survei. Fitur yang termuat dalam layanan ini bisa dibagikan secara publik maupun pribadi dengan individu yang memiliki akun dan tentunya memiliki akses untuk mengedit dokumen (*editable*) ataupun hanya sekedar membaca (*readonly*).

b. Fungsi *Google Form*

Bagi dunia pendidikan *google form* memiliki fungsi sebagai berikut:

³³ Syarifatul Mubarak, Endang Susilaningsih dan Edy Cahyono, "Pengembangan Tes Diagnostik *Three Tier Multiple Choice* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI," *Journal of Innovative Science Education* 5, no. 2 (2016): 102.

³⁴ Fajar Heryadi, "Penggunaan *Google Form* sebagai Media Pembelajaran During di Masa Pandemi *COVID-19* pada Mata Pelajaran Sejarah di SMK Negeri 2 Ketapang," *SWADESI: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sejarah* 2, no. 1 (Mei 2021): 16, <http://dx.doi.org/10.26418/swadesi.v2i1.45421>.

³⁵ Dewi Triningsih, "Penggunaan *Google Form* sebagai Pengembangan Tes Tertulis pada Materi Mitigasi Bencana Alam Kelas XI IPS SMA Negeri 3 Batam" *Jurnal Pendidikan Empirisme* 7, no. 32 (Juni 2022): 17.

- 1) Menghimpun tanggapan orang lain melalui laman *website*.
- 2) Angket dapat dibagikan secara *online* kepada peserta didik.
- 3) Data guru dan siswa dapat dikumpulkan melalui laman *website*.
- 4) Melalui laman *website* pendidik dapat memberikan tugas latihan/ulangan *online*.

c. Keunggulan *Google Form*

Keunggulannya dalam pembelajaran, yaitu:

- 1) Bebas menggunakan fasilitas pilihan tes sesuai keperluan pengguna.
- 2) Dapat membuat berbagai kuis dan kuesioner dengan cepat dan mudah.
- 3) Menariknya tampilan *form*.
- 4) Bisa dibagikan ke akun medsos atau diterbitkan ke laman web serta bisa dikerjakan bersama orang lain.
- 5) Tanggapan dapat diberikan kapanpun dan dimanapun oleh responden dengan mengklik alamat link yang dibagikan oleh pembuat.

d. Kelemahan *Google Form*

Kelemahannya yaitu tergantung pada koneksi internet yang stabil, sementara tidak semua wilayah Indonesia memiliki akses internet yang lancar.³⁶

³⁶ Dewi Triningsih, 17-18.

6. Miskonsepsi

Asal kata miskonsepsi yaitu *miss* yang berarti hilang dan *concept* yang berarti konsep. Suparno mengatakan bahwa, miskonsepsi didefinisikan sebagai kurangnya pemahaman tentang suatu konsep, hubungan hierarkis konsep-konsep yang keliru, kesalahan penggunaan konsep, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan salah mengklasifikasikan contoh. Miskonsepsi pada siswa dikonstruksi oleh siswa sendiri. Proses konstruksi pengetahuan merupakan kombinasi antara pengalaman, hasil observasi, kemampuan linguistik dan keterampilan penalaran, sehingga tidak melulu mengenai logika berpikir.³⁷ Oleh karena itu, antara siswa yang satu dengan yang lain pengetahuan yang dibangun tidak akan mungkin sama. Apalagi, jika dibandingkan dengan pengetahuan yang disusun para ilmuwan.

Penyebab terjadinya miskonsepsi antara lain, yaitu:

- a. Siswa
 - 1) Kesalahan dalam menggunakan istilah sehari-hari serta keinginan siswa dalam mempelajari konsep yang diajarkan dan diberikan.
 - 2) Tidak sesuainya materi yang dipelajari dengan tahap perkembangan kognitif.
 - 3) Kemampuan siswa dalam menyerap dan memahami konsep yang dibahas.

³⁷ Yuyu Yuliati, "Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya," *Jurnal Bio Educatio* 2, no. 2 (Oktober 2017): 53, <http://dx.doi.org/10.31949/be.v2i2.1197>.

4) Terbatasnya penalaran siswa.

5) Konsep awal yang salah.³⁸

b. Guru

1) Tidak sesuai metode pembelajaran yang digunakan.

2) Tidak memiliki pemahaman yang benar tentang suatu konsep atau tidak menguasai bahan ajar.

3) Jarang dilakukannya eksperimen oleh pendidik.

4) Guru hampir tidak pernah memberikan contoh penerapan konsep dalam kehidupan nyata.

5) Saat mengajar IPA, guru lebih sering menyuruh siswanya menghafalkan konsep saja.³⁹

c. Buku teks

Suparno (2013) menjelaskan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada buku teks disebabkan karena kekeliruan penjelasan, kesalahan penulisan, bahasa yang digunakan terlalu tinggi bagi siswa, seringnya salah konsep pada buku fiksi dan kartun sains karena perlunya kemenarikan pada buku tersebut.⁴⁰

d. Konteks

Yangin, Sidekli, & Gokbulut (2014) mengatakan bahwa miskonsepsi dapat berasal dari:

³⁸ Ita Viana Dwi, Yuni Sri Rahayu, dan Erman, "Penerapan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fotosintesis," *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa* 1, no. 2 (2013): 22.

³⁹ Yuyu Yuliati, *Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya*, 54.

⁴⁰ Nurul Mukhlisa, "Miskonsepsi pada Peserta Didik," *SPEED: Jurnal of Special Education* 4, no. 2 (2021): 73, <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>.

- 1) Pengalaman sehari-hari siswa, bahkan sebelum siswa bersekolah.
- 2) Bahasa, budaya, dan agama yang berbeda.
- 3) Orang tua serta orang-orang disekitar mereka.⁴¹

e. Cara mengajar

Suparno (2013) mengatakan bahwa miskonsepsi yang berasal dari cara mengajar, meliputi:

- 1) Menggunakan metode ceramah dan menulis.
- 2) Pekerjaan rumah yang tidak dikoreksi.
- 3) Kurang tepatnya model analogi yang dipakai.
- 4) Tidak mengungkapkan miskonsepsi.⁴²

7. Sistem Ekskresi Manusia

a. Struktur dan Fungsi Sistem Ekskresi pada Manusia

Ekskresi merupakan pembuangan sampah hasil metabolisme yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Jika sampah hasil metabolisme tidak dikeluarkan, akan menimbulkan gangguan bahkan akan menjadi racun bagi tubuh. Organ ekskresi manusia meliputi:

1) Ginjal

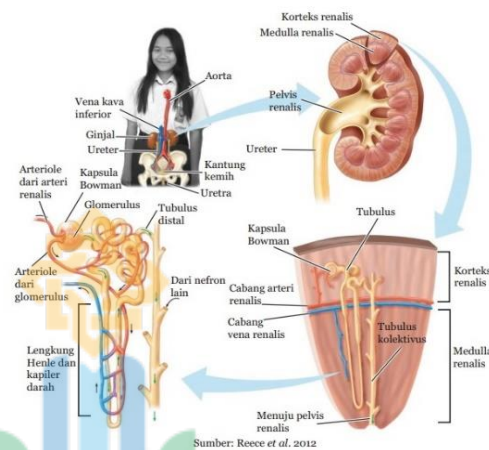
Fungsi dari ginjal yaitu menyaring darah dari sel di seluruh tubuh yang masih mengandung zat sisa metabolisme. Letak ginjal berada di kanan dan kiri tulang pinggang, tepatnya di

⁴¹ Nurul Mukhlisa, 72.

⁴² Nurul Mukhlisa, 73.

bagian belakang dinding tubuh, di dalam rongga perut. Ginjal kanan terletak lebih rendah dari ginjal kiri.

Berikut penampakan sebuah ginjal yang dipotong secara horizontal, akan terlihat seperti Gambar 2.1



Gambar 2. 1

Ginjal dan sistem penyusunnya

Sumber: Buku IPA Kelas VIII Semester 2, Kemendikbud 2017

Ginjal memiliki tiga lapisan, seperti yang terlihat pada gambar di atas, yaitu:

- a) Kulit ginjal atau korteks renalis dengan fungsi untuk menyaring darah.
- b) Medula renalis merupakan tempat berkumpulnya pembuluh-pembuluh halus yang fungsinya menyalurkan urine ke saluran yang lebih besar.
- c) Rongga ginjal yang fungsinya menampung sementara urine sebelum dikeluarkan lewat ureter.

Berikut ini tahapan pembentukan urine di dalam ginjal:

a) Tahap Filtrasi

Filtrasi merupakan proses penyaringan sel-sel darah. Urine primer dihasilkan melalui proses filtrasi yang masih ada kandungan glukosa, air dan asam amino.

b) Tahap reabsorpsi

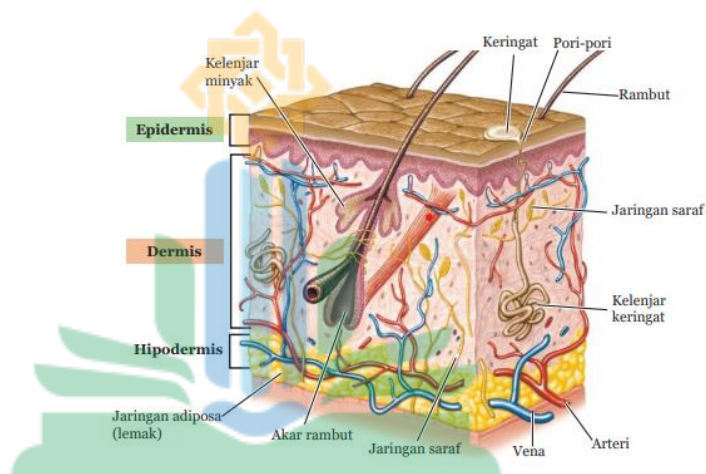
Tubulus proksimal menerima masuknya urine primer yang dibentuk di tahapan filtrasi. Di tubulus proksimal terjadi penyerapan kembali terhadap zat-zat yang masih memiliki kegunaan bagi tubuh, yang terjadi di tahap reabsorpsi. Hasil dari tahapan ini yaitu berupa urine sekunder.

c) Tahap augmentasi

Pada tubulus distal, zat sisa yang tidak dibutuhkan tubuh di keluarkan ke dalam urine sekunder yang disebut sebagai proses augmentasi. Bercampurnya urine sekunder dengan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan tubuh disebut dengan urine sesungguhnya. Melalui ureter, urine yang telah terbentuk dikeluarkan dari ginjal, selanjutnya pergi ke tempat sementara urine disimpan yaitu kandung kemih. Jika kandung kemih penuh, urine akan keluar lewat uretra.

2) Kulit

Kulit merupakan alat pengeluaran keringat. Keringat dikeluarkan lewat pori-pori kulit. Fungsi lain dari kulit yaitu melindungi jaringan di bawahnya dari goresan, radiasi, bakteri, serta bahan kimia berbahaya. Serta, menerima rangsangan dari luar, mengatur suhu tubuh, dan mengurangi kehilangan air dalam tubuh. Lapisan utama kulit yaitu lapisan epidermis dan lapisan dermis.



Gambar 2.2
Struktur Anatomi Kulit

Sumber: buku IPA Kelas VIII Semester 2, Kemendikbud 2017

a) Lapisan Epidermis

Lapisan paling luar dari kulit disebut epidermis, epidermis disusun atas sel-sel epitel berkaratin. Tidak ada pembuluh darah dan serabut saraf di lapisan ini. Di lapisan epidermis terdapat lapisan kulit mati yang senantiasa mengelupas (stratum korneum) dan lapisan yang

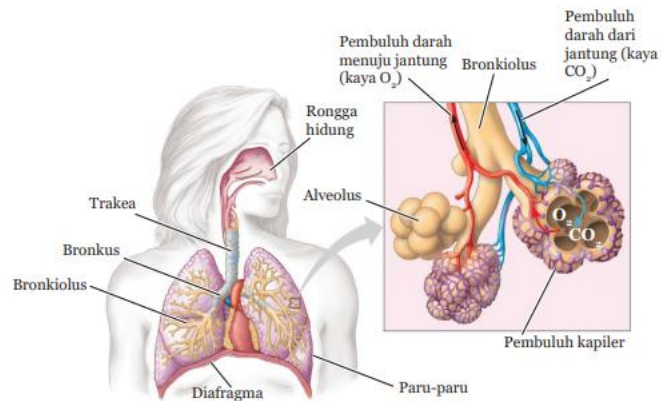
mengandung zat warna melanin (stratum granulosum). Lapisan stratum germinativum terletak di bawah stratum granulosum dan secara bertahap menggantikan sel-sel kulit yang mengelupas dengan membentuk sel-sel yang berkembang ke arah luar.

b) Lapisan Dermis

Di bawah lapisan epidermis ada lapisan dermis, dimana kelenjar keringat, pembuluh darah, saraf, pembuluh limfa, kelenjar minyak dan otot penggerak rambut berada. Pangkal kelenjar keringat berbentuk gulungan dan terhubung dengan kapiler darah serta serabut saraf. Serabut saraf akan membuat kelenjar keringat meningkatkan kerjanya dalam merangsang produksi keringat. Air, ion-ion, NaCl dan urea akan diserap oleh kelenjar keringat dari dalam darah yang setelahnya dikeluarkan lewat pori-pori.

Lapisan hipodermis terletak di bawah lapisan dermis, yang fungsinya menjaga suhu tubuh. Lapisan ini merupakan sekelompok jaringan ikat yang fungsinya melekatkan kulit pada otot dan bukan bagian dari kulit.

3) Paru-paru

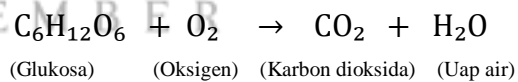


Gambar 2. 3

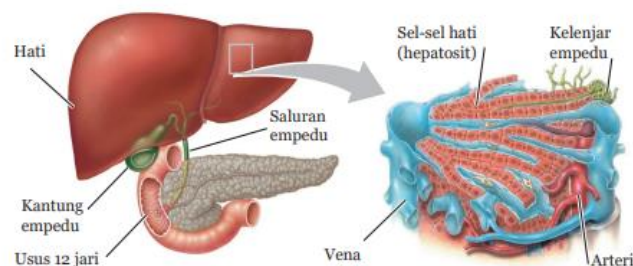
Struktur Paru-paru pada Manusia

Sumber: Buku IPA Kelas VIII Semester 2, Kemendikbud 2017

Peran paru-paru sebagai alat pernapasan dan sebagai organ ekskresi. Sebagai alat ekskresi, paru-paru berperan dalam pengeluaran karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) yang merupakan gas sisa proses pernapasan. Rumus reaksi kimia pada proses ekskresi yaitu:



4) Hati



Gambar 2. 4

Struktur Anatomi Hati

Sumber: Buku IPA Kelas VIII Semester 2, Kemendikbud 2017

Dalam sistem ekskresi, hati berfungsi untuk mengekskresi bilirubin yang merupakan zat warna empedu. Hemoglobin yang pecah akan menghasilkan bilirubin. Makrofag akan menghancurkan sel-sel darah merah yang rusak di dalam hati dan limpa. Hemoglobin di sel darah merah akan dipecah menjadi zat besi, globin dan hemin. Zat besi akan membentuk hemoglobin baru dengan bergerak ke sumsum tulang belakang. Globin yang mengalami pemecahan akan membentuk asam amino yang dipakai untuk membentuk protein lain. Sementara hemin diubah menjadi biliverdin, selanjutnya diubah menjadi bilirubin. Bersama getah empedu, bilirubin dikeluarkan. Getah empedu menuju ke usus duodenum, selanjutnya pergi ke usus besar. Di dalam usus besar, bilirubin bertransformasi menjadi urobilinogen. Selanjutnya urobilinogen menjadi stercobilin yang bertindak sebagai pewarna coklat pada tinja dan urobilin sebagai pewarna pada urine.

b. Gangguan pada Sistem Ekskresi Manusia serta Upaya Pencegahannya.

1) Nefritis

Nefritis merupakan kerusakan pada nefron yang terletak di glomerulus ginjal, yang diakibatkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus*. Cara penanganannya harus melakukan pencangkokan ginjal atau cuci darah.

2) Batu Ginjal

Terjadinya penumpukan garam kalsium di dalam rongga ginjal, kandung kemih atau saluran ginjal akan menyebabkan terjadinya batu ginjal. Endapan ini terjadi apabila terlalu sering menahan kencing, mengonsumsi garam mineral secara berlebihan serta kurang minum air. Upaya yang perlu dilakukan untuk mencegah batu ginjal yaitu membatasi mengonsumsi garam, jangan terlalu sering menahan kencing dan sering minum air putih.

3) Albuminuria

Penyakit ini terjadi karena rusaknya glomerulus yang memiliki peran dalam proses filtrasi, sehingga terdapat protein di dalam urine. Kekurangan asupan air dalam tubuh serta mengonsumsi protein, kalsium dan vitamin C secara berlebihan bisa memperberat kerja ginjal dan menyebabkan glomerulus bekerja lebih keras, sehingga mempercepat kerusakannya. Upaya menanggulangnya yaitu mengontrol kadar protein dan garam yang dikonsumsi, dan juga pola hidup sehat.

4) Hematuria

Penyakit hematuria terjadi apabila ditemukannya sel-sel darah merah pada urine. Penyebab hematuria yaitu terjadinya gesekan dengan batu ginjal pada saluran kemih serta saluran kemih mengalami infeksi bakteri. Pencegahan yang perlu

dilakukan yaitu dengan membersihkan area keluarnya urine dari arah depan ke belakang, dan perbanyak mengonsumsi air putih.

5) Diabetes Insipidius

Diabetes insipidius terjadi karena kekurangan hormon ADH atau hormone antidiuretik. Akibatnya, pasien terlalu sering kencing karena ketidakmampuan tubuh untuk menyerap air yang masuk ke dalam tubuh. Cara menangani penyakit ini yaitu dengan menyuntikkan hormon antidiuretik agar urine keluar secara normal.

6) Kanker Ginjal

Gangguan ini disebabkan pertumbuhan sel yang tidak terkendali disepanjang tubulus. Akibatnya terdapat darah pada urine, ginjal mengalami kerusakan, dan jika sudah menyebar akan memengaruhi kerja organ lainnya, hingga berujung pada kematian. Cara penanganannya yaitu dengan menjauhi bahan-bahan kimia penyebab kanker.

7) Jerawat

Terjadinya peradangan dan penyumbatan di kelenjar minyak pada kulit manusia disebut jerawat. Penumpukan kotoran dan kulit mati karena kurangnya menjaga kebersihan kulit, menjadi pemicu munculnya jerawat. Selain itu faktor hormonal dan pemakaian *make up* yang tebal dan mengandung

minyak menyebabkan pori-pori tersumbat. Pencegahan yang dapat dilakukan yaitu tidak mengonsumsi makanan berlemak, mengonsumsi buah-buahan, rajin membersihkan muka, dan menjaga aktivitas tubuh.

8) Biang Keringat

Biang keringat disebabkan karena tidak bisa dihilangkannya sel kulit mati sesempurna mungkin, sehingga menyumbat kelenjar keringat. Terperangkapnya keringat menimbulkan bintik-bintik kemerahan bercampur rasa gatal. Cara pencegahannya yaitu segera keringkan kulit yang berkeringat dengan tisu, memelihara kebersihan kulit, memakai pakaian yang mudah menyerap keringat. Pengobatan biang keringat yaitu dengan pemberian salep ataupun bedak untuk mengurangi rasa gatal.⁴³

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁴³ Siti Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017), 79-103.

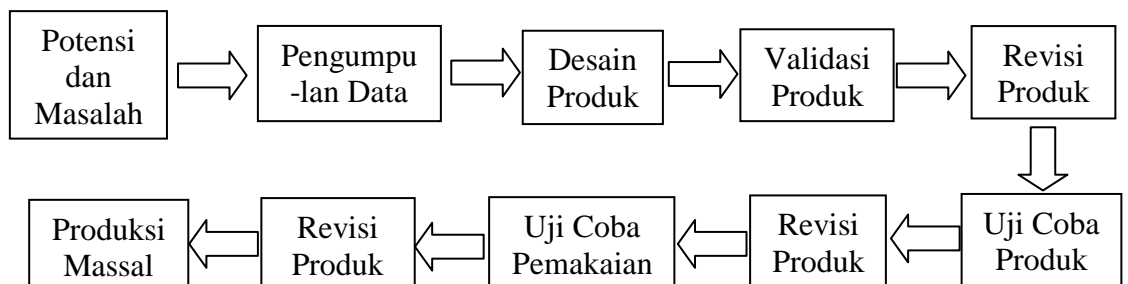
BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *Research and Development*. Penelitian dan pengembangan sebagai langkah ilmiah dalam memvalidasi hasil produk setelah melalui proses meneliti, merancang, dan membuat. Tujuannya yaitu mengembangkan ataupun melahirkan produk untuk edukasi. Produk yang dikembangkan berupa instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang berguna dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada bab sistem ekskresi manusia. Pengembangan produk ini diperuntukkan kepada siswa kelas VIII serta diujicobakan kepada kelas VIII F SMP Plus Darus Sholah Jember.

Peneliti menggunakan model *Borg and Gall* yang mencakup proses mengembangkan serta validasi produk Pendidikan. Model pengembangan ini memuat 10 alur. Alur pengembangannya seperti pada gambar berikut:⁴⁴



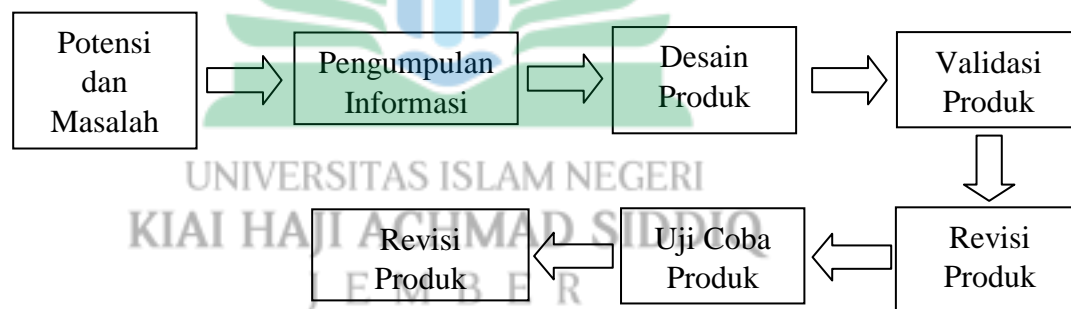
Gambar 3. 1

Alur Penelitian Borg & Gall

⁴⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015), 37.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Dalam prosedur penelitian dan pengembangan, peneliti mengadopsi model pengembangan *Borg and Gall*. Alasan menggunakan model ini karena sesuai dengan produk yang dikembangkan, dimana model pengembangan ini memiliki langka-langkah yang cukup ideal dan terperinci, yang terdiri dari 10 langkah yang dapat disederhanakan menjadi 7 tahapan, tanpa mengurangi nilai penelitian pengembangan. Penelitian ini hanya mencapai tahap penggunaan produk saja dan tidak mencapai tahap produksi massal untuk siswa. Oleh karena itu, peneliti hanya menggunakan tujuh dari sepuluh langkah yang ada. Peneliti mengambil langkah berikut untuk mengembangkan produk:⁴⁵



Gambar 3. 2

Alur Penelitian Borg & Gall

1. Potensi dan Masalah

Adanya potensi dan masalah menjadi landasan penelitian. Potensi sendiri diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dikembangkan

⁴⁵ Sri Nurmawati, "Pengembangan *Instrument Diagnostik Three Tier* untuk Megidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Cahaya" (Skripsi, UIN Fatmawati Sukarno, 2022), 60-61.

karena adanya kapasitas dan kemampuan. Sedangkan masalah adalah suatu kesulitan yang ingin dihilangkan, tempat yang menjadi perhatian peneliti atau ingin memperbaiki suatu kondisi.⁴⁶

Pada tahap ini dilakukan observasi serta wawancara kepada Bu Linda selaku guru IPA di SMP Plus Darus Sholah untuk memastikan keperluan instrumen diagnostik *three tier test*. Adanya perbedaan kemampuan siswa dalam menangkap dan memahami konsep yang diajarkan, apalagi pada materi IPA biologi banyak terdapat konsep-konsep sehingga siswa harus tetap fokus ketika menerima pembelajaran dari guru, agar siswa tidak mengalami miskonsepsi pada materi yang dipelajari. Selain itu, kebanyakan soal yang digunakan cenderung belum mengukur aspek miskonsepsi untuk melihat tingkat pemahaman siswa. Masalah lain yang sering terjadi, yaitu siswa kurang memperhatikan materi yang diajarkan guru ketika pembelajaran di kelas yang mengakibatkan kesalahpahaman konsep yang diterima oleh siswa.

Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan instrumen diagnostik *three tier test*. Melalui tes diagnostik ini, guru bisa mengetahui kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi pada materi bagian yang mana, supaya guru dapat memberi penekanan pada materi tersebut. Namun, jika pengembangan *three tier test* diujikan dalam bentuk kertas, akan

⁴⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, 55-79.

mempersulit guru dalam mengoreksi jawaban siswa, karena tes ini terdiri dari tiga tingkatan.

Melalui wawancara diketahui bahwa di SMP Plus Darus Sholah terdapat laboratorium komputer dan juga tersedianya *wifi*. Dari situlah peneliti melakukan pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form*. Pengerjaan tes diagnostik *three tier test* berbasis *google form* akan mempermudah guru dalam menganalisis dan mengoreksi jawaban siswa, dengan mengunduh jawaban siswa dalam bentuk excel. Sebagai landasan dalam penelitian, peneliti juga melakukan studi kepustakaan mengenai tes diagnostik model tiga tingkat, analisis kurikulum dan materi sistem ekskresi manusia. Selanjutnya, analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar pada materi sistem ekskresi manusia.

2. Pengumpulan Informasi dan Data

Setelah potensi dan masalah teridentifikasi, maka dilanjutkan dengan pengumpulan informasi dengan melakukan wawancara berupa pertanyaan kepada guru IPA. Dari wawancara yang telah dilakukan, diketahui bahwa di SMP Plus Darus Sholah tersedia sarana dan prasarana untuk melaksanakan tes menggunakan *google form*. Adanya laboratorium komputer dan juga *wifi* dapat menunjang pelaksanaan tes diagnostik *three tier test* yang dikembangkan oleh peneliti.

Selain itu, pengumpulan informasi ini dapat dilakukan melalui penelitian literatur yang mendukung penelitian mengenai instrumen

diagnostik *three tier test*. Hal ini mencakup membaca berbagai jurnal dan buku yang membahas tentang pengembangan instrumen diagnostik *three tier test*.

3. Desain Produk

Ditahapan ini peneliti melakukan perancangan *draft* produk *two tier test*. Agar memudahkan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa, oleh sebab itu instrumen dikembangkan dalam bentuk pilihan ganda. Pola pikir siswa harus diselaraskan dengan distraktor yang dibuat pada pilihan ganda *two tier test*. Oleh karena itu, sebelum nantinya dibuat dalam bentuk pilihan ganda, tes ini akan diuji cobakan dalam bentuk alasan terbuka.

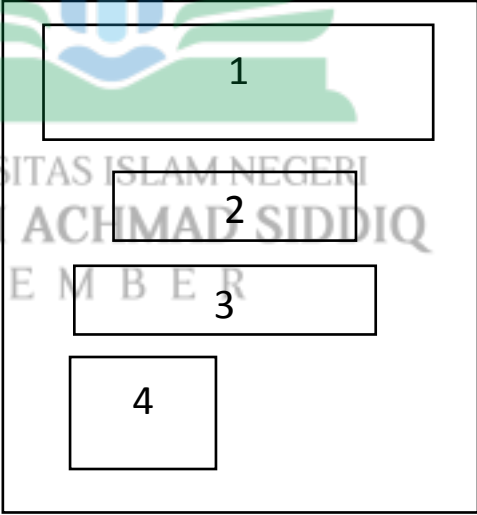
Tujuan dari pemberian *open ended two tier test* yaitu untuk mendeteksi miskonsepsi mengenai sistem ekskresi yang belum ada dalam literatur jurnal. Peneliti akan mempertimbangkan jawaban yang sering diberikan siswa untuk dijadikan sebagai distraktor jawaban. Selain itu, distraktor yang dibuat juga mengacu pada miskonsepsi siswa yang ditemukan melalui telaah literatur. Masing-masing tingkat dalam *two tier test* pilihan ganda yang telah peneliti susun terdiri dari tiga distraktor dan satu jawaban benar.

Setelah terbentuknya *two tier test*, kemudian akan ditambahkan CRI, sehingga dihasilkannya instrumen diagnostik dengan model *three tier test* yang diakses melalui *google form*. Instrumen ini terdiri dari soal pilihan ganda tiga tingkat. Tingkat pertama berupa soal pilihan

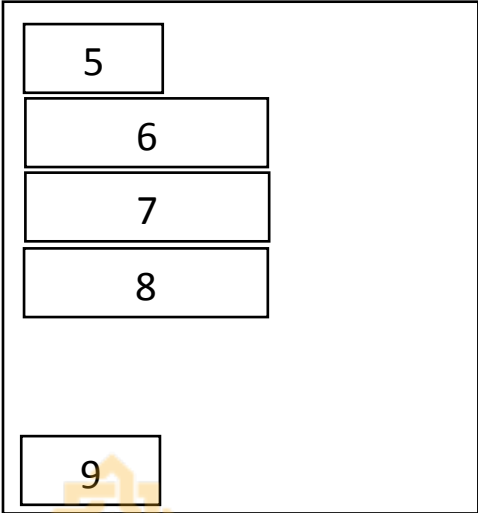
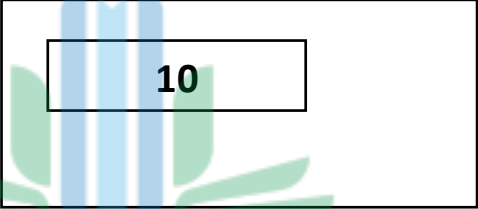
ganda sederhana dengan tiga pilihan jawaban salah dan satu jawaban benar. Sedangkan, tingkat kedua menanyakan alasan atas jawaban yang dipilih di tingkat sebelumnya, dan terdiri dari empat pilihan alasan dan satu alasan terbuka yang memungkinkan siswa untuk mengisinya sendiri. Distraktor pada tingkat pertama dan kedua, diperoleh dari hasil *two tier open ended* dan studi literatur dari jurnal. Soal di tingkat ketiga, mengukur tingkat keyakinan siswa dengan memilih jawaban “Yakin atau Tidak Yakin” dalam soal berupa *Certainty of Response Index (CRI)*.⁴⁷

Tabel 3.1

Tabel Rancangan *Prototype* Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*

Bagian	Desain	Keterangan
Tampilan Awal		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar header. 2. Tampilan judul. 3. Petunjuk Pengisian. 4. Tampilan pengisian identitas.

⁴⁷ Saleem Hasan, Diola Bagayoko dan Ella L.K., “Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI),” *Physics Educations* 34, no. 5 (1999): 295, <http://dx.doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>.

Bagian	Desain	Keterangan
Tampilan Soal Instrumen Diagnostik <i>Three-Tier</i>		5. Soal ke-n. 6. Soal tingkat ke-1. 7. Soal tingkat tingkat ke-2. 8. Soal tingkat ke-3. 9. Tombol mengirim jawaban,
Tampilan Akhir		10. Konfirmasi pesan beserta link angket respon siswa.

Berikut ini contoh format instrument tes diagnostik model *three tier test*:

(Tingkat 1) Soal dan Pilihan Jawaban Tingkat Pertama

- A. Opsi 1
- B. Opsi 2
- C. Opsi 3
- D. Opsi 4

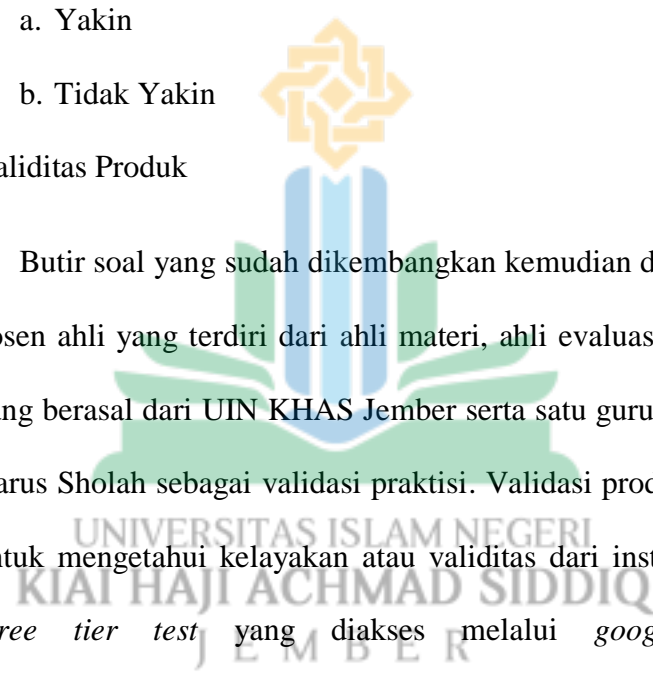
(Tingkat 2) Pilihan Alasan Memilih Jawaban Tingkat Pertama

- A. Opsi 1
- B. Opsi 2
- C. Opsi 3
- D. Opsi 4

Yang Lain:

(Tingkat 3) Tingkat Keyakinan Memilih Jawaban

- a. Yakin
 - b. Tidak Yakin
4. Validitas Produk



Butir soal yang sudah dikembangkan kemudian divalidasi oleh tiga dosen ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli evaluasi, dan ahli bahasa yang berasal dari UIN KHAS Jember serta satu guru IPA di SMP Plus Darus Sholah sebagai validasi praktisi. Validasi produk ini bermaksud untuk mengetahui kelayakan atau validitas dari instrumen diagnostik *three tier test* yang diakses melalui *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa mengenai sistem ekskresi manusia.

5. Revisi Produk

Produk yang sudah divalidasi, kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan saran validator.

C. Uji Coba Produk

Uji coba berguna dalam pengumpulan data yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam mengembangkan dan menentukan kelayakan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Uji coba produk meliputi aspek-aspek berikut ini:

1. Desain Uji Coba

Setelah soal divalidasi oleh tim ahli dengan tujuan mengetahui kelayakan atau validitas produk. Kemudian dilakukan perbaikan serta dilanjutkan dengan uji coba produk kepada siswa kelas VIII SMP Plus Darus Sholah Jember, untuk mencari tahu bagaimana respons siswa terhadap produk yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba mencakup subjek uji validitas dan subjek uji kelompok terbatas. Kriteria yang berlaku untuk validator dan uji coba kelas terbatas yaitu:

a. Dosen

Validator ahli dalam pengembangan instrumen ini yaitu dosen UIN KHAS Jember dengan jenjang pendidikan minimal S2. Dengan kriteria ahli materi merupakan dosen prodi IPA ataupun Biologi yang menguasai materi sistem ekskresi manusia. Kriteria ahli evaluasi

pembelajaran merupakan dosen yang pernah mengajar mata kuliah evaluasi pembelajaran. Sedangkan untuk kriteria ahli Bahasa yaitu dosen yang mengajar mata kuliah Bahasa Indonesia.

b. Guru

Kriteria validator praktisi yaitu guru IPA di SMP Plus Darus Sholah Jember dan minimal sudah menempuh pendidikan S1, serta memiliki penguasaan materi yang dikembangkan dalam bentuk tes *online* yang dapat diakses melalui *google form*.

c. Peserta Didik

Siswa yang menjadi subjek uji coba dan uji respon dalam penelitian ini yaitu siswa SMP Plus Darus Sholah kelas VIII F. Uji coba skala kecil akan melibatkan 16 siswa, sedangkan uji skala besar melibatkan 31 siswa dengan kriteria belum pernah menggunakan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* pada materi sistem ekskresi manusia.

3. Jenis Data

Jenis data yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu:

- a. Data kualitatif, data ini didapatkan melalui masukan, saran serta komentar dari validator selama validasi.

- b. Data kuantitatif, data ini diperoleh melalui validasi dari validator, khususnya tim ahli dosen dan guru, serta respon siswa dalam bentuk angket, dan data hasil *three tier test*.

4. Instrumen Pengumpulan Data

- a. Angket validasi

Peneliti akan memberikan angket validasi kepada validator beserta produk yang telah selesai dibuat. Angket validasi diisi oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli evaluasi pembelajaran serta guru IPA selaku validasi praktisi. Angket validasi menggunakan skala *likert* 1-5 yang berbentuk *checklist*. Validator dapat memberikan komentar dan saran pada lembar bagian saran dan komentar. Adapun kriteria skala penilaian yang digunakan seperti berikut:

Tabel 3.2

Pedoman Skor Validasi Ahli

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

- b. Angket respon peserta didik

Angket respon siswa diperlukan untuk memperoleh data penilaian dari siswa, setelah menyelesaikan soal tes diagnostik *three tier* dalam menentukan miskonsepsi siswa. Angket yang dipakai berupa skala *likert* 1-5 dalam bentuk angket *online*.

c. Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*

Model tes diagnostik ini berguna dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa mengenai sistem ekskresi manusia, setelah siswa mengerjakan tes diagnostik model *three tier test* berbasis *google form*.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data meliputi analisis data hasil validasi ahli, analisis respon peserta didik, dan analisis instrumen *three tier test*.

a. Analisis data hasil validasi ahli

Analisis data hasil validasi dipakai guna mengetahui tingkat kelayakan atau kevalidan dari instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form*. Rumus yang dipakai untuk menganalisis hasil validasi yaitu:⁴⁸

$$V - ah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

$V - ah$ = validasi ahli

Tse = total skor empirik

Tsh = total skor yang diharapkan

⁴⁸ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017), 83.

Persentase kelayakan yang diperoleh selanjutnya dikategorikan dalam kriteria berikut:⁴⁹

Tabel 3. 3

Kriteria Interpretasi Skor Kelayakan

Persentase %	Kriteria Interpretasi
85,01% - 100,00%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa perbaikan
70,01% - 85,00%	Valid, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
50,01% - 70,00%	Kurang valid, butuh perbaikan besar, disarankan tidak dipergunakan
01,00% - 50,00%	Tidak valid atau tidak bisa digunakan

b. Analisis Data Respon Siswa

Tujuannya yaitu untuk mengetahui respons siswa mengenai kepraktisan instrumen diagnostik *three tier test* untuk bahan pembelajaran. Rumus yang dipakai untuk menganalisa hasil angket kepraktisan respon siswa yaitu:⁵⁰

$$V - au = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

$V - au$ = validasi audience (siswa)

TSe = total skor empirik (siswa)

TSh = total skor yang diharapkan

⁴⁹ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 41.

⁵⁰ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 83.

Persentase kepraktisan dari angket respon siswa kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria berikut ini:⁵¹

Tabel 3. 4

Kriteria Interpretasi Skor Kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria Kevalidan
81,00% - 100,00%	Sangat Praktis
61,00% - 81,00%	Praktis
41,00% - 60,00%	Cukup Praktis
21,00% - 40,00%	Kurang Praktis
00,00% - 20,00%	Sangat Tidak Praktis

c. Uji Butir Soal *Three Tier*

1) Uji Validitas

Uji validitas butir soal dilakukan untuk memperoleh butir soal yang valid. Uji validitas butir soal ini menggunakan rumus sebagai berikut.⁵²

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah responden

x_i = rata-rata yang dicari validitas

y_i = jumlah total

⁵¹ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 82.

⁵² Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2021), 356.

Apabila $r_{xy\text{hitung}} < r_{xy\text{tabel}}$, soal tersebut dikatakan tidak valid. Jika $r_{xy\text{hitung}} > r_{xy\text{tabel}}$, soal tersebut dikatakan valid.⁵³

2) Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan indikator tingkat keyakinan terhadap hasil pengukuran yang mengungkapkan seberapa konsisten tes yang diberikan.⁵⁴ Uji reabilitas dihitung dengan memakai SPSS 26. Rumus yang digunakan dalam uji reliabilitas yaitu rumus *alpha cronbach* sebagaimana yang telah tertulis di bawah ini.⁵⁵

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum S_i^2$ = jumlah varian item

S_i^2 = varian total

Pengujian reliabilitasnya dengan membandingkan nilai *Alfa Cronbach* dengan tingkat signifikan. Adapun pengambilan keputusan yaitu apabila nilai *Alfa Cronbach* \geq

⁵³ Afrida, Raihan P. Sari dan Yuni Setianingsih, "Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Semester Ganjil pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Kelas V MI," *Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar* 12, (2020): 117, <https://doi.org/10.32678/primary.v12i2.3530>.

⁵⁴ Morissan, *Metode Penelitian Survei* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2019), 99.

⁵⁵ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 102.

0,6, maka dinyatakan reliabel. Dan saat nilai *Alfa Cronbach* < 0,6, instrumen dinyatakan tidak reliabel.⁵⁶

3) Tingkat Kesukaran

Soal dikatakan baik, jika menghadirkan tingkat kesulitan yang tepat, yaitu tidak terlalu mudah maupun terlalu susah. Hal ini dapat diamati dari semua siswa yang benar dalam menjawab soal. Persamaan untuk menentukan tingkat kesulitan, yaitu:⁵⁷

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

Keterangan;

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar

JS = Jumlah siswa

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Tabel 3. 6

Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (P)	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

⁵⁶ Satria A. Pratama dan Rita I. Permatasari, "Pengaruh Penerapan Standar Operasional Prosedur dan Kompetensi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Divisi Ekspor PT. Dua Kuda Indonesia," *Jurnal Ilmiah M-Progress* 11, no. 1 (2021): 43, <https://doi.org/10.35968/m-pu.v11i1.600>.

⁵⁷ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 103.

4) Daya Pembeda

Daya pembeda didefinisikan sebagai kemampuan instrumen untuk memisahkan siswa yang berkemampuan tinggi dari yang berkemampuan rendah. Peneliti menerapkan rumus berikut untuk menentukan selisih tiap butir instrument:⁵⁸

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

Keterangan:

DP = Daya pembeda.

JA = Jumlah peserta kelompok atas.

JB = Jumlah peserta kelompok bawah.

BA= Banyaknya peserta kelompok atas dengan jawaban benar.

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah dengan jawaban benar.

Tabel 3. 7

Kriteria Daya Pembeda Soal

Indeks Kesukaran (P)	Kategori
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

⁵⁸ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 105-106.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yaitu instrumen diagnostik *three tier test* berbasisi *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember. Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode *Research and Development*, dengan mengadaptasi pada model *borg and gall* dengan tahapan sebagai berikut: potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi produk, revisi produk, uji coba produk, dan revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Namun, dikarenakan waktu yang terbatas, hasil penelitian ini baru dapat mencapai tahap revisi produk setelah dilakukan uji coba. Adapun data hasil penelitian sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

a. Potensi

Potensi diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan guru IPA kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember. Informasi yang dihasilkan dari proses ini memungkinkan peneliti untuk melihat model ataupun metode yang diterapkan dalam pembelajaran sistem ekskresi manusia.

b. Masalah

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA di SMP Plus Darus Sholah Jember ditemukan beberapa permasalahan yaitu:

- 1) Siswa sering mengalami miskonsepsi terutama pada materi IPA biologi yang terdapat banyak konsep-konsep. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam menangkap dan memahami konsep yang dipelajari berbeda-beda.
 - 2) Siswa tidak sepenuhnya fokus pada materi yang disampaikan oleh guru ketika pembelajaran berlangsung, yang mengakibatkan kesalahpahaman konsep yang diterima oleh siswa.
 - 3) Kebanyakan soal yang digunakan cenderung belum mengukur aspek miskonsepsi untuk melihat tingkat pemahaman siswa.
2. Pengumpulan informasi

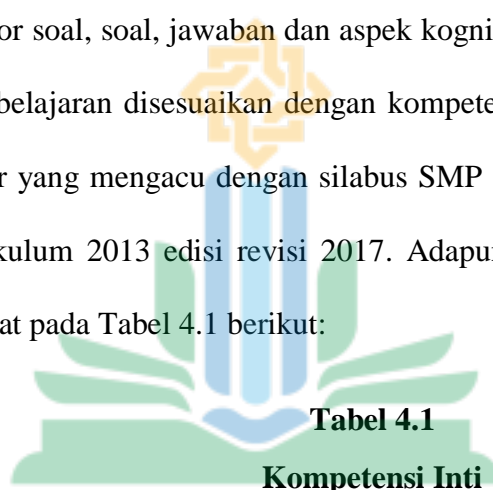
Potensi dan masalah yang datang selama proses pengembangan dapat diatasi dengan pengumpulan informasi yang dilakukan peneliti. Proses pengumpulan informasi dapat dilakukan melalui penelitian yang mendukung pengembangan instrumen yang dilakukan, termasuk dengan membaca jurnal-jurnal tentang pengembangan instrumen diagnostik *three tier* dan referensi buku-buku lain yang relevan.

3. Desain Produk Awal

Ditahapan ini peneliti melakukan pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Spesifikasi produk ini yaitu sebagai berikut:

a. Kisi-kisi soal *three tier test*

Komponen dalam kisi-kisi soal diagnostik *three tier test* berbasis *google form* berisi indikator pembelajaran, indikator soal, nomor soal, soal, jawaban dan aspek kognitif. Pembuatan indikator pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang mengacu dengan silabus SMP Plus Darus Sholah pada kurikulum 2013 edisi revisi 2017. Adapun kompetensi inti dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:



Tabel 4.1

Kompetensi Inti

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
KI-1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
KI-3	Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Sedangkan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.10 Menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi	3.3.1 Menyebutkan organ-organ penyusun sistem ekskresi pada manusia 3.3.2 Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi manusia 3.3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ ginjal 3.3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ paru-paru 3.3.5 Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ hati 3.3.6 Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ kulit 3.3.7 Mengidentifikasi kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia 3.3.8 Mengidentifikasi berbagai pola hidup untuk menjaga Kesehatan sistem ekskresi

b. Soal diagnostik *three tier test*

Setiap butir soal yang dikembangkan terdiri atas tiga tingkatan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban. Tingkat kedua merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa empat alasan yang telah disediakan dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban serta satu

alasan terbuka yang dapat diisi sendiri oleh siswa. Tujuan dari satu alasan terbuka untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya alasan lain yang dimiliki siswa dalam memilih jawaban yang tidak tersedia pada tempat pilihan yang sudah disediakan. Tingkat ketiga merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan.

Bagian ini berisi judul, petunjuk, identitas siswa, soal-soal tes, pilihan jawaban, pilihan alasan jawaban, dan pilihan tingkat keyakinan memilih jawaban dan alasan. Kemudian dibagian akhir terdapat konfirmasi pesan serta link angket respon siswa terhadap instrumen diagnostik *three tier test*.

c. Kunci Jawaban

Kunci jawaban digunakan sebagai pedoman untuk mengoreksi hasil pekerjaan siswa, sehingga dapat diketahui skor yang diperoleh. Kunci jawaban dibuat dalam bentuk tabel yang terdiri dari 25 nomor soal, 25 jawaban benar, dan 25 alasan benar.

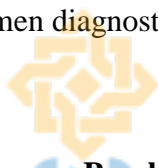
d. Pedoman penskoran dan pedoman interpretasi hasil

Pedoman penskoran berisi pedoman dalam memberikan skor pada jawaban soal tingkat pertama, tingkat kedua dan tingkat ketiga. Tingkat pertama, jika jawaban benar mendapat skor 1 dan jawaban salah mendapat skor 0. Tingkat kedua, jika alasan benar mendapat skor 1 dan alasan salah mendapat skor 0. Tingkat ketiga,

jika tingkat keyakinannya tinggi mendapat skor 1, jika tingkat keyakinannya rendah mendapat skor 0.

Adapun pedoman interpretasi hasil berisi pedoman untuk mengkategorikan jawaban yang diberikan siswa dalam bentuk paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi (*false positif*), dan miskonsepsi (*false negative*).

Berikut ini pedoman penskoran dan pedoman interpretasi hasil untuk instrumen diagnostik *three tier test*:



Tabel 4.3

Pedoman Penskoran dan Interpretasi Hasil⁵⁹

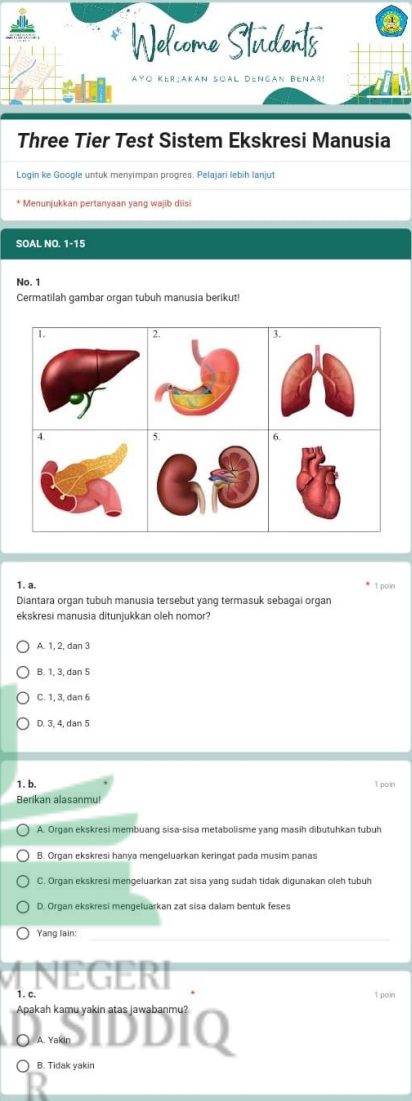


















Tingkat Pertama	Tingkat kedua	Skor 2	Tingkat Ketiga	Skor 3	Kategori
Benar (1)	Benar (1)	1	Yakin (1)	1	Mamahami Konsep
Benar (1)	Benar (1)	1	Tidak Yakin (0)	0	Tidak paham konsep
Benar (1)	Salah (0)	0	Yakin (1)	0	Miskonsepsi (<i>false positive</i>)
Benar (1)	Salah (0)	0	Tidak Yakin (0)	0	Tidak paham konsep
Salah (0)	Benar (1)	0	Yakin (1)	0	Miskonsepsi (<i>false negative</i>)
Salah (0)	Benar (1)	0	Tidak Yakin (0)	0	Tidak paham konsep
Salah (0)	Salah (0)	0	Yakin (1)	0	Miskonsepsi (<i>false negative</i>)
Salah (0)	Salah (0)	0	Tidak Yakin (0)	0	Tidak paham konsep


⁵⁹ Derya Kaltakei Gurel, et.al, A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science," *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 11, no. 5 (2015): 999. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>.

Tampilan desain pengembangan produk awal instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4
Desain Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*

Bagian	Isi
Tampilan Awal	 <p>Three Tier Test Sistem Ekskresi Manusia</p> <p>Petunjuk Pengerjaan Soal:</p> <ol style="list-style-type: none"> Berdialah sebelum mengerjakan soal. Lengkapilah identitas Anda pada bagian 1 sebelum mengerjakan soal. Kemudian, kerjakan soal pada slide soal 2 dan slide soal 3. Soal berbentuk pilihan ganda, dimana setiap soal terdiri dari tiga tingkatan yaitu a, b, dan c. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat pada tingkat (a). Jika pada tingkat (b) tidak terdapat pernyataan yang sesuai dengan alasanmu, maka pilihlah opsi yang paling bawah (yang lain) dan tuliskan alasan yang menurutmu benar. Pada tingkat (c) pilih opsi A jika kamu yakin atau pilih opsi B jika kamu tidak yakin atas jawabanmu. Pastikan kamu menjawab setiap pertanyaan, jika telah selesai klik submit. Apabila jawaban benar dan alasan benar, maka akan memperoleh skor 1. Jika jawaban salah atau alasan salah, maka akan memperoleh skor 0. <p>Login ke Google untuk menyimpan progres. Pelajari lebih lanjut</p> <p>* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi</p> <p>Nama *</p> <p>Jawaban Anda</p> <p>No. Absen *</p> <p>Jawaban Anda</p> <p>Kelas *</p> <p>Jawaban Anda</p> <p>Nama Sekolah *</p> <p>Jawaban Anda</p> <p>Berikutnya Kosongkan formulir</p> <p><small>Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir. Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. Laporkan Penyalahgunaan - Privasi - Syarat dan Ketentuan - Kebijakan Bisnis</small></p> <p>Google Formulir</p>
Tampilan Soal Instrumen Diagnostik <i>Three Tier Test</i>	

Bagian	Isi						
	 <p>Three Tier Test Sistem Ekskresi Manusia</p> <p>Login ke Google untuk menyimpan progres. Pelajari lebih lanjut</p> <p>* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi</p> <p>SOAL NO. 1-15</p> <p>No. 1 Cermatilah gambar organ tubuh manusia berikut!</p> <table border="1" data-bbox="932 689 1281 898"> <tr> <td>1. </td> <td>2. </td> <td>3. </td> </tr> <tr> <td>4. </td> <td>5. </td> <td>6. </td> </tr> </table> <p>1. a. Diantara organ tubuh manusia tersebut yang termasuk sebagai organ ekskresi manusia ditunjukkan oleh nomor? 1 poin</p> <p><input type="radio"/> A. 1, 2, dan 3</p> <p><input type="radio"/> B. 1, 3, dan 5</p> <p><input type="radio"/> C. 1, 3, dan 6</p> <p><input type="radio"/> D. 3, 4, dan 5</p> <p>1. b. Berikan alasanmu! 1 poin</p> <p><input type="radio"/> A. Organ ekskresi membuang sisa-sisa metabolisme yang masih dibutuhkan tubuh</p> <p><input type="radio"/> B. Organ ekskresi hanya mengeluarkan keringat pada musim panas</p> <p><input type="radio"/> C. Organ ekskresi mengeluarkan zat sisa yang sudah tidak digunakan oleh tubuh</p> <p><input type="radio"/> D. Organ ekskresi mengeluarkan zat sisa dalam bentuk feses</p> <p><input type="radio"/> Yang lain: _____</p> <p>1. c. Apakah kamu yakin atas jawabanmu? 1 poin</p> <p><input type="radio"/> A. Yakin</p> <p><input type="radio"/> B. Tidak yakin</p>	1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 
1. 	2. 	3. 					
4. 	5. 	6. 					

Bagian	Isi
Tampilan Akhir	

4. Validasi Produk

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Penilaian instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* terhadap ahli materi bertujuan untuk mengetahui validitas atau kelayakan serta ketepatan materi berdasarkan materi sistem ekskresi manusia, dari aspek kelayakan substansi, aspek kelayakan kontruksi, dan aspek Bahasa. Penilaian ahli materi dilakukan oleh dosen FTIK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, yaitu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. pada tanggal 8 Juni 2023.

Adapun hasil penilaian ahli materi sebagai berikut:

Tabel 4.5

Data Hasil Validasi Materi

No.	Aspek	Skor Validasi	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Substansi	12	80%	Cukup Valid
2.	Aspek Kontruksi	40	100%	Sangat valid
3.	Aspek Bahasa	15	100%	Sangat valid
Jumlah		67	96%	Sangat valid

Berdasarkan tabel 4.5 hasil persentase menunjukkan angka 96% dengan tingkat kelayakan materi yang akan disajikan sangat valid. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang telah dikembangkan layak digunakan tanpa ada revisi. Nilai presentase diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V - ah = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V - ah = \frac{67}{70} \times 100\% = 96\%$$

b. Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran

Penilaian ahli evaluasi pembelajaran bertujuan untuk mengetahui nilai kualitas instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang dikembangkan oleh peneliti. Ahli evaluasi pembelajaran memberikan penilaian dalam segi aspek kisi-kisi soal, butir-butir soal (validasi isi dan validasi konstruk), dan rubik penilaian serta kunci jawaban. Penilaian ahli evaluasi pembelajaran dilakukan oleh dosen FTIK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, yaitu Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. pada tanggal 12 Juni 2023. Adapun hasil penilaian evaluasi pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 4.6
Data Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran

No.	Aspek	Skor Validasi	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Kisi-kisi Soal	4	80%	Cukup Valid
2.	Aspek Butir-butir Soal	28	93%	Sangat Valid
3.	Rubrik Penilaian dan Kunci Jawaban	19	95%	Sangat Valid
Jumlah		51	93%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.6 hasil akhir persentase menunjukkan angka 93% dengan tingkat kelayakan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang akan disajikan sangat valid. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan layak dipergunakan tanpa ada revisi. Nilai tersebut diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V_{ah} = \frac{51}{55} \times 100\% = 93\%$$

c. Validasi Ahli Bahasa

Penilaian ahli bahasa bertujuan untuk menghasilkan validitas instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang dikembangkan oleh peneliti dari aspek soal, bahasa, dan konstruksi. Penilaian ahli bahasa dilakukan oleh dosen Dakwah UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, yaitu Arik Fajar Cahyono,

M.Pd. pada tanggal 13 Juni 2023. Adapun hasil penilaian ahli materi sebagai berikut:

Tabel 4.7
Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

No.	Aspek	Skor Validasi	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Soal	18	90%	Sangat Valid
2.	Aspek Bahasa	17	85%	Sangat Valid
3.	Aspek Konstruksi	13	87%	Sangat Valid
Jumlah		48	87%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.7 hasil akhir persentase menunjukkan angka 87% dengan tingkat kelayakan instrumen diagnostik *three tier test* yang disajikan sangat valid. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan layak dipergunakan dengan tanpa revisi. Nilai tersebut diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V - ah = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V - ah = \frac{48}{55} \times 100\% = 87\%$$

d. Validasi Pengguna

Penilaian instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* terhadap pengguna bertujuan untuk mengetahui tanggapan dari guru IPA mengenai produk pengembangan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk

mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia. Penilaian pengguna dilakukan oleh Linda Triana Dewi, S.Pd. selaku guru IPA kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember, pada tanggal 14 Juni 2023. Adapun hasil validasi pengguna sebagai berikut:

Tabel 4.8
Data Hasil Validasi Pengguna

No.	Aspek Penilaian	Skor	Skor Tertinggi	Presentase	Kriteria
1.	Soal instrumen diagnostik <i>three tier test</i> yang dikembangkan sesuai dengan indikator	5	5	100%	Sangat Valid
2.	Materi instrumen diagnostik <i>three tier test</i> sudah tepat dan sesuai dengan materi sistem ekskresi manusia	5	5	100%	Sangat Valid
3.	Butir soal instrumen diagnostik <i>three tier test</i> dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa	4	5	80%	Cukup Valid
4.	Pilihan alasan bersesuaian dengan pilihan jawaban	4	5	80%	Cukup Valid
5.	Soal tidak memberikan petunjuk kearah jawaban yang benar	4	5	80%	Cukup Valid
6.	Instrumen diagnostik <i>three tier</i> yang dikembangkan dapat digunakan pada tingkat SMP	5	5	100%	Sangat Valid
7.	Format petunjuk penggunaan instrument <i>three tier</i> mudah dipahami	5	5	100%	Sangat Valid
8.	Kelengkapan soal instrumen diagnostik <i>three tier</i> sesuai kisi-kisi dan	4	5	80%	Cukup Valid

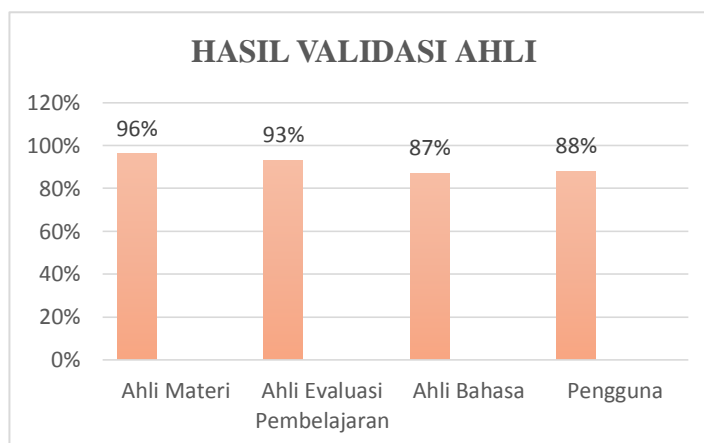
	kunci jawaban				
9.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	5	80%	Cukup Valid
10.	Menggunakan bahasa sesuai dengan taraf berpikir siswa SMP	4	5	80%	Cukup Valid
Jumlah		44	50	88%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.8 hasil akhir presentase menunjukkan angka 88% dengan aspek penilaian yang disajikan sangat valid. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang telah dikembangkan layak digunakan dengan tanpa revisi. Nilai tersebut diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V - ah = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V - ah = \frac{44}{50} \times 100\% = 88\%$$

Adapun grafik validasi produk dari para ahli sebagai berikut:



5. Uji Coba Produk

a. Uji Coba Produk Skala Kecil

Uji coba produk yang pertama yaitu menggunakan uji coba dalam skala kecil. Uji coba ini dilakukan ditinjau dari aspek petunjuk soal, kata atau kalimat di dalam soal, dan karakteristik kemampuan berpikir kritis. Uji coba ini melibatkan 16 siswa dari kelas VIII F di SMP Plus Darus Sholah Jember pada tanggal 16 juni 2023. Dengan hasil uji coba sebagai berikut:

Tabel 4.9
Data Hasil Uji Coba Skala Kecil

No.	Aspek	Item Pertanyaan	Skor Validasi	Presentase	Kriteria
1.	Petunjuk soal	1	72	90%	Sangat Praktis
2.	Kata atau kalimat di dalam soal	2, 3, 4, dan 5	290	91%	Sangat Praktis
3.	Karakteristik kemampuan berpikir kritis	6, 7, dan 8	220	92%	Sangat Praktis
Jumlah		8	582	91%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 4.9 hasil persentase menunjukkan bahwa hasil keseluruhan respons peserta didik sebesar 91%. Ditinjau dari persentase aspek petunjuk soal, aspek kata atau kalimat di dalam soal, dan aspek karakteristik kemampuan berpikir kritis dapat dikatakan sangat praktis. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam uji skala besar. Hasil persentase diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V - au = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V - au = \frac{582}{640} \times 100\% = 91\%$$

b. Uji Coba Produk Skala Besar

Uji coba produk selanjutnya dilakukan dalam uji skala besar. Uji ini ditinjau dari aspek petunjuk soal, kata atau kalimat di dalam soal, dan karakteristik kemampuan berpikir kritis, terhadap 31 siswa kelas VIII F di SMP Plus Darus Sholah Jember pada tanggal 17 Juni 2023. Berikut hasil uji coba kelompok besar:

Tabel 4.10
Hasil Uji Coba Skala Besar

No.	Aspek	Item Pertanyaan	Skor Validasi	Presentase	Kriteria
1.	Petunjuk soal	1	135	86%	Sangat Praktis
2.	Kata atau kalimat di dalam soal	2, 3, 4, dan 5	541	88%	Sangat Praktis
3.	Karakteristik kemampuan berpikir kritis	6, 7, dan 8	422	91%	Sangat Praktis
Jumlah		8	1.098	88%	Sangat Praktis

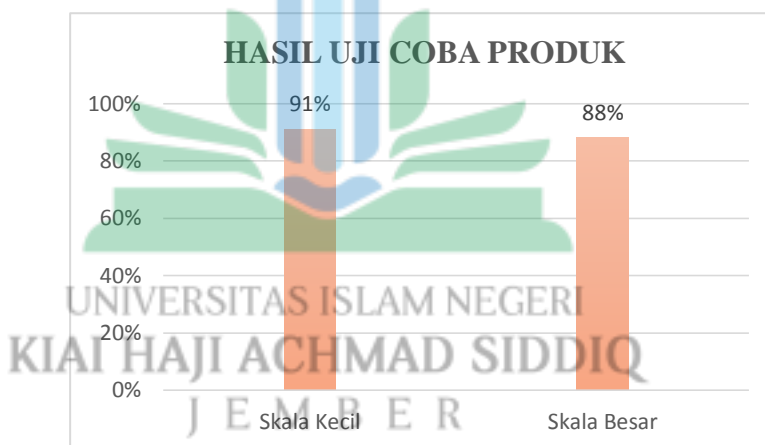
Berdasarkan tabel 4.10 hasil persentase menunjukkan bahwa hasil keseluruhan respons peserta didik sebesar 88%. Ditinjau dari aspek petunjuk soal, aspek kata atau kalimat di dalam soal, dan aspek karakteristik kemampuan berpikir kritis dapat dikatakan sangat praktis. Sehingga instrumen diagnostik *three tier*

test yang telah dikembangkan layak dan dapat dipergunakan dalam evaluasi pembelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia. Hasil presentase diperoleh dengan persamaan dan perhitungan sebagai berikut:

$$V - au = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$V - au = \frac{1.095}{1.240} \times 100\% = 88\%$$

Adapun grafik hasil uji coba produk dari peserta didik sebagai berikut:



Pada uji coba ini, siswa diharuskan mengerjakan 25 soal *three tier* berbentuk pilihan ganda. Setelah itu, hasil jawaban dianalisis menggunakan *software SPSS 26*, yang otomatis memaparkan nilai hasil uji validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

c. Uji Coba Instrumen

Pada tahapan ini peneliti menguji 31 siswa untuk pelajaran IPA yang sudah mempelajari materi sistem ekskresi manusia di SMP Plus Darus Sholah. Data uji coba instrumen diperoleh melalui tahapan sebagai berikut:

1) Uji Validitas Butir Soal

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *SPSS for windows versi 26*, diperoleh bahwa dari 25 butir soal yang diuji coba pada nilai r tabel 0,355 didapatkan 23 butir soal yang dinyatakan valid. Sedangkan 2 butir soal yang lainnya dinyatakan tidak valid. Hasil dari uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11

Hasil Validitas Butir Soal

No.	Nomor Butir Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1.	Soal nomor 1	0,637	0,355	Valid
2.	Soal nomor 2	0,752	0,355	Valid
3.	Soal nomor 3	0,748	0,355	Valid
4.	Soal nomor 4	0,536	0,355	Valid
5.	Soal nomor 5	0,682	0,355	Valid
6.	Soal nomor 6	0,626	0,355	Valid
7.	Soal nomor 7	0,578	0,355	Valid
8.	Soal nomor 8	0,490	0,355	Valid
9.	Soal nomor 9	0,781	0,355	Valid
10.	Soal nomor 10	0,781	0,355	Valid
11.	Soal nomor 11	0,730	0,355	Valid
12.	Soal nomor 12	0,692	0,355	Valid
13.	Soal nomor 13	0,642	0,355	Valid
14.	Soal nomor 14	0,806	0,355	Valid
15.	Soal nomor 15	0,586	0,355	Valid
16.	Soal nomor 16	0,790	0,355	Valid
17.	Soal nomor 17	0,646	0,355	Valid
18.	Soal nomor 18	0,632	0,355	Valid

19.	Soal nomor 19	0,881	0,355	Valid
20.	Soal nomor 20	0,714	0,355	Valid
21.	Soal nomor 21	0,745	0,355	Valid
22.	Soal nomor 22	0,598	0,355	Valid
23.	Soal nomor 23	0,605	0,355	Valid
24.	Soal nomor 24	0,118	0,355	Tidak Valid
25.	Soal nomor 25	0,228	0,355	Tidak Valid

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa hasil analisis validitas terhadap 25 butir soal, terdapat 23 butir soal yang menunjukkan $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sehingga, instrumen diagnostik *three tier test* tersebut dinyatakan valid. Namun terdapat 2 butir soal yang dinyatakan tidak valid karena nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$. Sehingga, kedua butir soal tersebut perlu dibuang atau dihapus dari instrumen diagnostik, karena tidak memenuhi standar validitas yang diharapkan.

2) Uji Reliabilitas

Setelah butir soal dikatakan valid, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
.948	23

Gambar 4.1

Hasil Reliabilitas Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan uji reliabilitas pada instrumen diagnostik *three tier test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi diperoleh nilai $r_{11} = 0,948$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen diagnostik *three tier*

test dikatakan *reable* karena nilai *Alpha Cronbach* (0,948) lebih besar dari koefisien reliabilitas 0,60 dengan interpretasi sangat tinggi.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang dikatakan valid dan reliabel, kemudian dilakukan uji tingkat kesukaran butir soal dengan rumus:

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa

Berikut ini data hasil rekapitulasi dari pengujian tingkat kesukaran butir soal *three tier test*:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAL HAJI ACHMAD SIDDIQ
Jember
Tabel 4.12
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Butir Soal *Three Tier Test*

No.	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1.	Soal 1	0,55	Sedang
2.	Soal 2	0,58	Sedang
3.	Soal 3	0,55	Sedang
4.	Soal 4	0,55	Sedang
5.	Soal 5	0,61	Sedang
6.	Soal 6	0,39	Sedang
7.	Soal 7	0,65	Sedang
8.	Soal 8	0,77	Mudah
9.	Soal 9	0,68	Sedang
10.	Soal 10	0,71	Mudah
11.	Soal 11	0,81	Mudah
12.	Soal 12	0,65	Sedang
13.	Soal 13	0,71	Mudah

14.	Soal 14	0,68	Sedang
15.	Soal 15	0,52	Sedang
16.	Soal 16	0,48	Sedang
17.	Soal 17	0,55	Sedang
18.	Soal 18	0,71	Mudah
19.	Soal 19	0,61	Sedang
20.	Soal 20	0,55	Sedang
21.	Soal 21	0,45	Sedang
22.	Soal 22	0,58	Sedang
23.	Soal 23	0,48	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil analisis tingkat kesukaran setiap butir soal menunjukkan 5 butir soal masuk kategori mudah, sedangkan 18 butir soal masuk kategori sedang.

4) Uji Daya Beda

Langkah selanjutnya yang perlu dilakukan yaitu uji daya beda untuk mengetahui butir soal yang memiliki klasifikasi soal jelek, cukup, baik, dan sangat baik. Berikut ini rekapitulasi daya beda butir soal *three tier test*:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Tabel 4.13

Rekapitulasi Daya Beda Butir Soal *Three Tier Test*

No.	Nomor Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1.	Soal 1	0,597	Baik
2.	Soal 2	0,738	Sangat baik
3.	Soal 3	0,710	Sangat baik
4.	Soal 4	0,486	Baik
5.	Soal 5	0,655	Baik
6.	Soal 6	0,585	Baik
7.	Soal 7	0,535	Baik
8.	Soal 8	0,454	Baik
9.	Soal 9	0,772	Sangat baik
10.	Soal 10	0,760	Sangat baik
11.	Soal 11	0,697	Baik
12.	Soal 12	0,624	Baik

13.	Soal 13	0,596	Baik
14.	Soal 14	0,782	Sangat baik
15.	Soal 15	0,555	Baik
16.	Soal 16	0,750	Sangat baik
17.	Soal 17	0,597	Baik
18.	Soal 18	0,596	Baik
19.	Soal 19	0,869	Sangat baik
20.	Soal 20	0,710	Sangat baik
21.	Soal 21	0,714	Sangat baik
22.	Soal 22	0,577	Baik
23.	Soal 23	0,572	Baik

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil

perhitungan uji daya beda untuk butir soal *three tier test* yang memiliki daya beda baik terdapat pada 9 butir soal. Sedangkan yang memiliki daya beda sangat baik terdapat pada 14 butir soal.

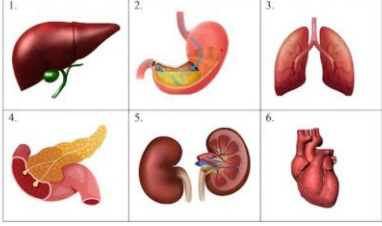
6. Revisi Produk

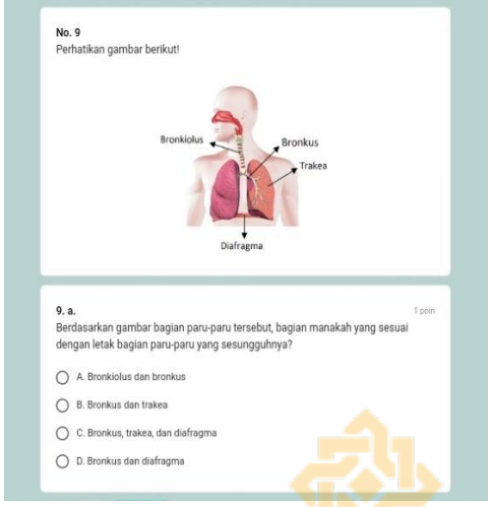
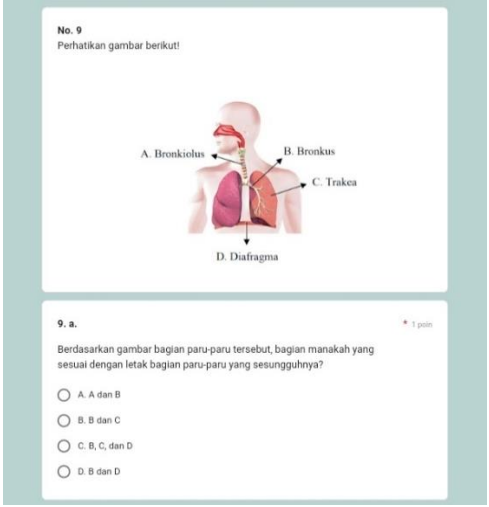
Produk ini mengalami revisi guna menciptakan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang dapat diandalkan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, instrumen yang sudah dikembangkan, diharapkan menjadi alat evaluasi yang valid dan praktis bagi guru IPA kelas VIII. Penggunaan instrumen ini akan memungkinkan guru untuk dengan lebih tepat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia. Dengan adanya alat evaluasi yang handal ini, guru dapat memberikan intervensi dan pengajaran yang lebih sesuai untuk membantu siswa memahami materi secara lebih baik dan meningkatkan pembelajaran di kelas.

Adapun saran perbaikan yang diberikan oleh validator agar produk layak digunakan yaitu:

a. Saran Perbaikan dari Ahli Materi

Tabel 4.14
Saran Perbaikan Ahli Materi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>SOAL</p> <p>No. 1 Cermatilah gambar organ tubuh manusia berikut!</p> 	<p>SOAL NO. 1-15</p> <p>No. 1 Cermatilah gambar organ tubuh manusia berikut!</p> 
<p>Pada soal no. 1 untuk gambar limpa diganti dengan gambar pankreas agar gambarnya tidak menyerupai dengan gambar ginjal.</p>	<p>Pada soal no. 1 untuk gambar limpa sudah diganti dengan gambar pankreas sesuai dengan saran ahli materi.</p>
<p>Sebelum Revisi</p> <p>No. 3 Amatilah pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengeluarkan feses dari sisa pencernaan. Membuang limbah yang tidak berguna bagi tubuh. Membuang sisa-sisa metabolisme yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi. <p>3. a. * 1 poin</p> <p>Berdasarkan pernyataan tersebut yang merupakan fungsi ekskresi yang tidak tepat adalah?</p> <p><input type="radio"/> A. i dan ii</p> <p><input type="radio"/> B. i, iii, dan iv</p> <p><input type="radio"/> C. iii</p> <p><input type="radio"/> D. semua benar</p>	<p>Sesudah Revisi</p> <p>No. 3 Amatilah pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengeluarkan feses dari sisa pencernaan. Membuang limbah yang tidak berguna bagi tubuh. Membuang sisa-sisa metabolisme yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi. <p>3. a. * 1 poin</p> <p>Berdasarkan pernyataan tersebut yang merupakan fungsi ekskresi yang tepat adalah?</p> <p><input type="radio"/> A. i dan ii</p> <p><input type="radio"/> B. ii, iii, dan iv</p> <p><input type="radio"/> C. ii dan iv</p> <p><input type="radio"/> D. Semua benar</p>
<p>Soal no. 3.a untuk kata “tidak tepat” diganti dengan kata “tepat” karena berupa pernyataan.</p>	<p>Soal no. 3.a untuk kata “tidak tepat” sudah diganti dengan kata “tepat” sesuai dengan saran ahli materi.</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>No. 9 Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Berdasarkan gambar bagian paru-paru tersebut, bagian manakah yang sesuai dengan letak bagian paru-paru yang sesungguhnya?</p> <p><input type="radio"/> A. Bronkiolus dan bronkus <input type="radio"/> B. Bronkus dan trakea <input type="radio"/> C. Bronkus, trakea, dan diafragma <input type="radio"/> D. Bronkus dan diafragma</p>	 <p>No. 9 Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Berdasarkan gambar bagian paru-paru tersebut, bagian manakah yang sesuai dengan letak bagian paru-paru yang sesungguhnya?</p> <p><input type="radio"/> A. A dan B <input type="radio"/> B. B dan C <input type="radio"/> C. B, C, dan D <input type="radio"/> D. B dan D</p>
<p>Sebelum nama terang pada gambar soal no. 9.a ditambah dengan A, B, C, dan D. Sehingga pilihan ganda <i>tier</i> pertama cukup mencantumkan A, B, C, dan D.</p>	<p>Gambar pada soal no. 9.a sudah ditambahi dengan A, B, C, D baru kemudian nama terang sesuai dengan saran validator.</p>

b. Saran Perbaikan dari Ahli Evaluasi Pembelajaran

Tabel 4.15

Saran Perbaikan Ahli Evaluasi Pembelajaran

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Three Tier Test Sistem Ekskresi Manusia</p> <p>Petunjuk Pengerjaan Soal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap soal terdiri dari tiga bagian a, b, dan c 2. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat pada bagian (a) 3. Jika pada bagian (b) tidak terdapat pernyataan yang sesuai dengan alasanmu, maka pilihlah opsi E dan tuliskan alasan yang menurutmu benar 4. Pada bagian (c) pilih opsi A jika kamu yakin atau pilih opsi B jika kamu tidak yakin atas jawabanmu. <p>ratnawjy22@gmail.com Ganti akun</p> <p>Tidak dibagikan</p> <p>* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi</p>	 <p>Three Tier Test Sistem Ekskresi Manusia</p> <p>Petunjuk Pengerjaan Soal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal. 2. Lengkapi identitas Anda pada bagian 1 sebelum mengerjakan soal. Kemudian, kerjakan soal pada slide soal 2 dan slide soal 3. 3. Soal berbentuk pilihan ganda, dimana setiap soal terdiri dari tiga tingkatan yaitu a, b, dan c. 4. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat pada tingkat (a). 5. Jika pada tingkat (b) tidak terdapat pernyataan yang sesuai dengan alasanmu, maka pilihlah opsi yang paling bawah (yang lain) dan tuliskan alasan yang menurutmu benar. 6. Pada tingkat (c) pilih opsi yakin jika menurutmu jawaban di tingkat a dan b benar, atau pilih tidak yakin, jika kamu ragu atas jawabanmu. 7. Pastikan kamu menjawab setiap pertanyaan, jika telah selesai klik submit. 8. Apabila jawaban benar dan alasan benar, maka akan memperoleh skor 1. Jika jawaban salah atau alasan salah, maka akan memperoleh skor 0.
<p>- Pada petunjuk pengerjaan soal harus jelas terutama penjelasan</p>	<p>- Pada petunjuk pengerjaan soal sudah diubah se jelas mungkin</p>

<p>mengenai bentuk soal, ditambah perintah berdoa sebelum mengerjakan soal dan skor yang diperoleh jika jawaban benar dan salah, serta kata “yakin dan tidak yakin” di bold.</p> <p>- Perbaiki kesalahan penulisan (<i>typo</i>).</p>	<p>terutama pada penjelasan mengenai bentuk soal, sudah ditambah dengan perintah berdoa terlebih dahulu, dan sudah ditambah skor yang diperoleh jika jawaban benar atau salah, serta kata “yakin dan tidak yakin” sudah di bold.</p> <p>- Kata ataupun kalimat yang <i>typo</i> sudah diperbaiki.</p>
---	---

c. Saran Perbaikan Ahli Bahasa

Tabel 4.16
Saran Perbaikan Ahli Bahasa

Hasil Saran untuk Diperbaiki	Hasil Perbaikan
Perhatikan kejelasan petunjuk soal kelima dan keenam dengan konsistensi tulisan.	Petunjuk soal kelima dan keenam sudah diperbaiki se jelas mungkin sesuai dengan konsistensi tulisan.
Pemerian dengan tiga jenis diberi tanda baca sebelum kata hubung. Contoh: 1, 2, dan 3.	Pemerian dengan tiga jenis sudah diberi tanda baca koma (,) sebelum kata hubung. Seperti yang dicontohkan oleh validator.
Pertimbangkan pemenggalan bagian dalam <i>google form</i> . Pemenggalan bagian bisa dilakukan setiap lima belas soal, agar daya baca siswa tidak turun.	Soal pada <i>google form</i> sudah dipenggal menjadi dua bagian, bagian pertama terdiri dari 15 soal dan bagian kedua terdiri dari 10 soal. Hal ini dilakukan sesuai dengan saran validator agar daya baca siswa tidak menurun.

d. Saran dari Guru IPA

Tabel 4.17
Saran dari Guru IPA

Hasil Saran untuk Diperbaiki	Hasil Perbaikan
Soal mengenai penyakit/kelainan pada sistem ekskresi manusia dikurangi 2 soal, karena terlalu banyak.	Soal mengenai penyakit/kelainan pada sistem ekskresi manusia sudah dikurangi 2 soal. Sehingga soal <i>three tier</i> berjumlah 25 soal.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Kevalidan Instrumen Diagnostik *Three Tier Test*

Analisis kevalidan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* diperoleh berdasarkan rata-rata dari keempat validator yaitu dosen ahli materi Ibu Ira Nurawati, S.Pd., M.Pd, ahli evaluasi pembelajaran Bapak Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si., ahli Bahasa Bapak Arik Fajar Cahyono M.Pd., dan Guru mata pelajaran IPA SMP Plus Darus Sholah Ibu Linda Triana Dewi, S.Pd. kemudian jumlah skor masing-masing validator akan dijumlahkan kemudian dibagi sejumlah banyaknya validator. Berikut adalah data validasi dari validator ahli:

Tabel 4.18
Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Jumlah Skor	Kriteria
1.	Ira Nurawati, S.Pd., M.Pd.	96%	Sangat Valid
2.	Dr. Husni Mubarak, S.Pd.,	93%	Sangat Valid

	M.Si.		
3.	Arik Fajar Cahyono M.Pd.	91%	Sangat Valid
4.	Linda Triana Dewi, S.Pd	90%	Sangat Valid
Jumlah		370%	Sangat Valid
Rata-rata		92,5%	

Berdasarkan tabel 4.18, diketahui bahwa skor dari keempat validasi adalah 370% dengan rata-rata 92,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen diagnostik *three tier test* berbasis google form telah mendapatkan nilai kevalidan yang sangat baik dari para validator. Oleh karena itu, instrumen ini dapat digunakan tanpa perlu revisi lebih lanjut. Kualitas instrumen diagnostik tersebut dapat diandalkan dan relevan untuk mendukung proses pembelajaran dengan akurat dan efektif.

2. Analisis Data Kepraktisan Instrumen Diagnostik *Three Tier Test* Berbasis *Google Form* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa

Hasil analisis kepraktisan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia kelas VIII diperoleh berdasarkan angket respon siswa. Hasil rekapitulasi angket respon siswa pada uji coba skala kecil dapat diketahui bahwa dari butir pertanyaan diperoleh total 582. Sedangkan hasil yang diperoleh dari perhitungan kepraktisan yaitu 91%. Sehingga Instrumen diagnostik *three tier test* yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat praktis, sehingga dapat digunakan dalam uji skala besar.

Setelah berhasil melewati uji coba skala kecil, kemudian dilakukan uji coba skala besar untuk mengetahui kepraktisan pada skala lebih luas. Pada uji coba skala besar, total hasil rekapitulasi respon siswa diperoleh 1.095, dengan perolehan perhitungan persentase kepraktisan yaitu 88%. Sehingga instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan dinyatakan sangat praktis dan layak dipergunakan dalam evaluasi pembelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia. Berikut ini data hasil angket respon siswa dari uji skala kecil dan uji skala besar:

Tabel 4.19
Hasil Penilaian Siswa

No.	Responden	Jumlah Skor	Kriteris
1.	Uji coba skala kecil	91%	Sangat Praktis
2.	Uji coba skala besar	88%	Sangat Praktis
Jumlah		179%	Sangat Praktis
Rata-rata		90%	

Berdasarkan tabel 4.19, diperoleh rata-rata hasil respon siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar sebesar 90% dengan kriteria sangat praktis. Penggunaan instrumen diagnostik ini memberikan manfaat positif bagi guru dan siswa dalam meningkatkan pembelajaran dan pemahaman terhadap materi yang diajarkan. Dengan demikian, instrumen ini layak dan praktis digunakan sebagai alat evaluasi yang direkomendasikan dalam pembelajaran IPA pada kelas VIII, dengan materi sistem ekskresi manusia.

3. Analisis Uji Butir Soal *Three Tier Test*

a. Analisis Uji Validasi Butir Soal

Validitas diartikan sebagai sejauh mana sebuah tes secara tepat mengukur apa yang seharusnya diukur olehnya. Suatu tes dianggap valid, jika mampu mengukur dengan akurat apa yang dimaksudkan untuk diukur.⁶⁰ Pada penelitian ini, dilakukan uji validitas dengan menggunakan program *SPSS 26* untuk menguji 25 butir soal. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa terdapat 23 butir soal yang dinyatakan valid, yaitu nomor item 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, dan 23. Sedangkan, 2 butir soal yang lainnya dinyatakan tidak valid yaitu nomor item 24 dan 25.

Validitas suatu item diukur dengan membandingkan nilai korelasi r_{hitung} dengan nilai korelasi r_{tabel} , dengan nilai r_{tabel} yaitu 0,355. Jika nilai korelasi $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item dianggap valid, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item dianggap tidak valid.⁶¹ Sedangkan untuk nomor item yang tidak valid disebabkan karena siswa kurang memahami materi dan maksud dari butir soal. Hal ini bisa mengakibatkan jawaban yang tidak konsisten dan

⁶⁰ Elvina, "Analisis Butir Soal Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Menggunakan Program Anates," *Jurnal Mudarrisuna* 10, no. 2 (2020): 68, <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v10i2.7839>.

⁶¹ Afrida, Raihan Permatan Sari dan Yuni Setianingsih, *Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Semester Ganjil pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Kelas V MI*, 117.

mengurangi validitas butir soal sebagai alat pengukur kemampuan siswa.

b. Analisis Uji Reliabilitas

Butir soal yang baik selain memiliki tingkat validitas yang tinggi, juga memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.⁶² Tinggi rendahnya reliabilitas dinyatakan oleh suatu nilai yang disebut koefisien reliabilitas, berkisar antara 0 – 1.⁶³ Pada penelitian ini, dilakukan analisis perhitungan uji reliabilitas pada instrumen yang terdiri dari 23 butir soal yang telah dinyatakan valid. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,948 ($r_{11} = 0,948$). Dimana nilai $r_{11} = 0,948$ lebih besar dari koefisien reliabilitas 0,60 dengan interpretasi sangat tinggi. Dalam analisis reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbach*, jika nilai *Alpha Cronbach* melebihi 0,06, maka variabel tersebut dianggap memiliki tingkat reliabilitas atau konsistensi yang memadai dalam pengukurannya.⁶⁴ Hal ini, menunjukkan bahwa butir soal dalam instrumen tersebut konsisten dan dapat diandalkan dalam mengukur miskonsepsi pada materi sistem ekskresi manusia.

c. Analisis Tingkat Kesukaran

⁶² Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, 83.

⁶³ Rokhmad Slamet dan Sri Wahyuningsih, "Validitas dan Reliabilitas Terhadap Instrumen Kepuasan Kerja," *Jurnal Manajemen & Bisnis Aliansi* 17, no. 2 (2022): 53, <https://doi.org/10.46975/aliansi.v17i2.428>.

⁶⁴ Heny Puspasari dan Weni Puspita, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19," *Jurnal Kesehatan* 13, no. 1 (2022): 70, <http://dx.doi.org/10.26630/jk.v13i1.2814>.

Kualitas atau tingkat kebaikan dari setiap pertanyaan dalam tes dapat diketahui dari derajat kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing pertanyaan tersebut. Butir soal dianggap baik jika butir item tidak terlalu sulit dan terlalu mudah.⁶⁵

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa dari 23 butir soal dalam instrumen diagnostik *three tier test*, terdapat 5 butir soal yang masuk kategori mudah. Butir soal ini adalah item nomor 8, 10, 11, 13, dan 18. Sementara itu, sebanyak 18 butir soal lainnya masuk kategori sedang, yaitu item nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, dan 23.

d. Analisis Daya Beda

Daya beda suatu pertanyaan mengacu pada kemampuan pertanyaan tersebut untuk memisahkan antara siswa yang telah memahami materi yang diajukan dan siswa yang belum atau kurang memahami materi tersebut.⁶⁶ Hasil uji daya beda pada 23 butir soal *three-tier* yang telah dianalisis, diperoleh butir soal yang termasuk kategori baik berjumlah 14 soal, yaitu pada item nomor 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 22, dan 23. Sedangkan butir soal yang termasuk kategori sangat baik berjumlah 9 soal, yaitu 2, 3, 9, 10, 14, 16, 19, 20, dan 21.

⁶⁵ Laela Umi Fatimah dan Khairudin Alfath, "Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor," *Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam* 8, no. 2 (2019): 41, <https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>.

⁶⁶ Abdul Kadir, "Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar," *Jurnal Al-Ta'dib* 8, no. 2 (2015): 76, <https://dx.doi.org/10.31332/atdb.v8i2.411>.

Berdasarkan data-data yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang sudah dikembangkan telah terbukti valid dan layak digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia. Kesimpulan ini menegaskan bahwa kevalidan instrumen telah terbukti dan dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA sebagai dukungan alat untuk mendiagnosa miskonsepsi siswa pada materi ekskresi manusia.

C. Revisi Produk Akhir

Instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang telah dikembangkan mengalami tahap pembuatan yang sangat panjang, sebagaimana yang telah dipaparkan berikut ini:

1. Tahap Menentukan Isi Materi

Ditahap ini dilakukan identifikasi konsep berdasarkan wawancara, menentukan sub konsep esensial, dan membuat indikator.

2. Tahap Menyusun *Two Tier Test*

Mengidentifikasi miskonsepsi melalui literatur, membuat *two tier test* jawaban terbuka yang bertujuan untuk mendeteksi miskonsepsi mengenai sistem ekskresi manusia yang belum ada dalam literatur jurnal, melakukan uji coba untuk pembuatan distraktor atau pengecoh, jawaban siswa yang sering muncul akan dipertimbangkan sebagai distraktor sehingga terbentuklah *two tier test* dalam bentuk pilihan ganda.

3. Tahap Membuat *Three Tier Test* Berbasis *Google Form*

Two tier test pilihan ganda yang telah terbentuk ditambahkan dengan CRI (*Certainty of Response Index*), sehingga terbentuklah *three tier test*. *Three tier test* yang sudah terbentuk, kemudian dibuat dalam bentuk *google form* beserta petunjuk pengerjaan soal, kemudian memasukkan kunci jawaban dan poin pada tiap-tiap soal. Tujuan *three tier test* dibuat dalam bentuk *google form* yaitu lebih praktis dibandingkan dengan kertas, templatnya mudah dipahami dan digunakan, dan *three tier test* ini tersusun dari tiga tingkatan sehingga jika menggunakan *google form* guru dan juga peneliti tidak akan terbebani dalam mengoreksi jawaban siswa, karena semua jawaban benar dan salah sudah terlihat di *google form* sehingga guru dan juga peneliti cukup menginterpretasikan hasil dari miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Kemudian *three tier test* berbasis *google form* yang telah terbentuk disimpan dalam *google drive*, sehingga peneliti cukup memberikan link soal kepada siswa ketika akan mengerjakan. *Three tier test* berbasis *google form* yang telah dikembangkan, terdiri dari tiga tingkatan. Tingkat pertama berisi pilihan ganda biasa dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi alasan pemilihan jawaban ditingkat pertama yang terdiri dari empat pilihan jawaban dan satu alasan terbuka. Tujuan pemberian alasan terbuka untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya alasan lain yang

dimiliki siswa dalam memilih jawaban yang tidak tersedia pada tempat pilihan yang telah disediakan. Di tingkat ketiga menanyakan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan di tingkat pertama dan kedua, yang terdiri dari dua pilihan jawaban yaitu yakin dan tidak yakin. Instrumen yang telah dikembangkan juga dilengkapi dengan kisi-kisi soal *three tier test*, kunci jawaban, pedoman penskoran dan pedoman interpretasi hasil.



BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Instrumen Diagnostik *Three Tier Test* Berbasis *Google Form* yang Telah Direvisi

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat menghasilkan kajian produk yang sudah direvisi sebagai berikut:

1. Aspek Materi

Instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan oleh peneliti, dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia. Pemilihan materi sistem ekskresi manusia dilakukan oleh peneliti, karena kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi pada materi sistem ekskresi manusia, dimana pada materi ini memuat banyak sekali konsep-konsep yang harus dipahami oleh siswa.

Materi ini memuat empat dimensi pengetahuan yaitu, faktual, konseptual, prosedural, serta metakognitif. Pengetahuan faktual berupa organ ekskresi manusia. Pengetahuan konseptual berupa pengertian ekskresi, fungsi organ ekskresi pada manusia, dan proses pembentukan urine. Pengetahuan prosedural berupa kegiatan merancang percobaan sederhana penyaringan darah dan percobaan identifikasi hasil zat sisa pada paru-paru. Pengetahuan metakognitif berupa proses cuci darah manusia.

2. Aspek Evaluasi

Prinsip yang perlu diterapkan dalam penilaian instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan dari aspek evaluasi, yaitu:

- a. Kisi-kisi soal: dapat digunakan sebagai pedoman untuk merancang penulisan butir soal.
- b. Butir-butir soal: soal yang dibuat mencakup konsep sistem ekskresi manusia, tingkat kesulitan dan kerumitan soal sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, butir soal harus sesuai dengan indikator, tabel gambar atau yang sejenis harus bermakna jelas keterangannya, struktur soal dan kalimat tanya pada soal harus sesuai, dan pengecoh soal berperan untuk kesetaraan pilihan jawaban pada soal.
- c. Rubik penilaian dan kunci jawaban: kesesuaian kunci jawaban soal, pembobotan sesuai, kelengkapan rubik penilaian mudah digunakan, dan penyekoran akhir jelas dan rinci.

3. Aspek Bahasa

Bahasa yang digunakan dalam instrumen diagnostik *three tier test* yang telah dikembangkan haruslah Bahasa Indonesia yang mudah dipahami, Kalimat dalam soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, bahasa yang digunakan komunikatif, dan bahasa harus sesuai dengan PUEBI.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Untuk memastikan instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* dapat digunakan secara efektif, maka terdapat saran diantaranya:

1. Saran Pemanfaatan Produk

- a. Guru dapat menggunakan instrumen ini sebagai instrumen diagnostik untuk mengecek pemahaman siswa pada materi sistem ekskresi manusia.
- b. Peneliti lain dapat menggunakan instrumen diagnostik *three tier test* ini sebagai instrumen penelitian untuk menganalisis miskonsepsi siswa.
- c. Instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yang dikembangkan peneliti diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan penelitian yang signifikan.

2. Saran Diseminasi Produk

Instrumen yang telah dikembangkan oleh peneliti belum melibatkan diseminasi. Namun, hal ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan lebih lanjut di masa depan dengan melibatkan diseminasi. Agar pengetahuan tentang instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* dapat lebih tersebar serta memberikan kontribusi yang lebih luas bagi dunia pendidikan dan penelitian.

3. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* yang dikembangkan oleh peneliti dapat dijadikan motivasi bagi peneliti lain ataupun pendidik untuk mendiagnosa miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia, sehingga hasilnya dapat dipergunakan sebagai landasan untuk memberikan penekanan ataupun pengulangan pembelajaran pada materi yang dirasa banyak mengalami miskonsepsi.

Selain itu, instrumen diagnostik *three tier test* berbasis *google form* memiliki potensi untuk menginspirasi pengembangan produk lebih lanjut dalam bidang pendidikan. Meskipun awalnya ditujukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia, konsep dan pendekatan yang digunakan dalam instrumen ini dapat diterapkan secara luas untuk mengembangkan instrumen diagnostik untuk berbagai materi lainnya. Dengan memanfaatkan kerangka *three tier test* dan platform *google form*, peneliti atau praktisi lainnya dapat mengadopsi metode ini untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada berbagai mata pelajaran dan topik yang berbeda. Misalnya seperti Pelajaran kimia, matematika dan fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, Raihan P. Sari dan Yuni Setianingsih. "Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Semester Ganjil pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Kelas V MI." *Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar* 12, no. 2 (2020): 113-124. <https://doi.org/10.32678/primary.v12i2.3530>.
- Akbar, Sa'dun. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017.
- Ananda, Rusydi dan Abdillah. *Pembelajaran Terpadu*. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPI), 2018.
- Ardiansah, Mohammad Masykuri dan Sentot Budi Rahardjo. "Kelayakan Instrumen Diagnostik pada Materi Asam-Basa dan Kestimbangan Kelarutan." *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, (2017): 104-111.
- Budiman, Agus dan Jailani. "Pengembangan Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (November 2014): 139-151. <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2671>.
- Defrita, Ivan Eldes. "Ilmu dan Hakekat Ilmu Pengetahuan dalam Nilai Agama." *Al-Hikmah: Jurnal Dakwah* 9, no. 2 (2015): 159-179. <https://doi.org/10.24260/al-hikmah.v9i2.322>.
- Dewi, Linda Triyani. diwawancarai oleh Penulis, Jember, 3 Desember 2022.
- Djamaluddin, Ahdar dan Wardana. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: CV. Kaffah Learning Center, 2019.
- Dwi, Ita Viana, Yuni Sri Rahayu, dan Erman. "Penerapan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fotosintesis." *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa* 1, no. 2 (2013): 21-29.
- Ekawati, Estina dan Sumaryanta. *Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, 2011.
- Elvina. "Analisis Butir Soal Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Menggunakan Program Anates." *Jurnal Mudarrisuna* 10, no. 2 (2020): 58-74. <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v10i2.7839>.
- Fajar, Dinar Maftukh. *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Lintas Nalar, CV, 2019.
- Fatimah, Laela Umi dan Khairudin Alfath. "Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor." *Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam* 8, no. 2 (2019): 37-64. <https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>.
- Gurel, Derya Kaltakei, at.all. "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science." *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Tchnology Education* 11, no. 5 (2015): 989-1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>.

- Hasan, Saleem, Diola Bagayoko dan Ella L. Kelley. "Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)." *Physics Educations* 34, no. 5 (1999): 294-299. <http://dx.doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>.
- Heryadi, Fajar. "Penggunaan *Google Forms* sebagai Media Pembelajaran Daring di Masa Pandemi *Covid-19* pada Mata Pelajaran Sejarah di SMK Negeri 2 Ketapang." *Jurnal Swadesi* 2, no. 1 (Mei 2021): 14-24. <http://dx.doi.org/10.26418/swadesi.v2i1.45421>.
- Hidayati, Ulfah Nur, Sri Susilogati S., dan Nuryanto. "Desaian Instrumen Tes *Three Tier Test Multiple Choice* untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 13, no. 2 (2019): 2425-2436. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i2.19382>
- Ibrahim, Muslimin. *Model Pembelajaran P2OC2R untuk Mengubah Konsepsi IPA Siswa*. Sidoarjo: Zifatama Jawara, 2019.
- Ismiyanti, Neny. "Perancangan Pembelajaran IPA Menggunakan Software Videoscribe." *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA* 1, no. 2 (Desember, 2020): 50-58. <https://doi.org/10.35719/vektor.v1i2.11>.
- Istiyani, Ratna, Arif Muchyidin, Hendri Rahardjo. "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Geometri Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test*." *Cakrawala Pendidikan* 37, no. 2 (2018): 223-236.
- Jarmita, Nida dan Noval Alfandi Rusmi. "Apakah Penyebab Terjadinya Miskonsepsi Siswa Sekolah Dasar pada Operasi Hitung Bilangan?." *Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar* 11, no. 1 (2019): 45-55. <https://doi.org/10.32678/primary.v11i01.2004>.
- Kadir, Abdul. "Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar." *Jurnal Al-Ta'dib* 8, no. 2 (2015): 70-81. <https://dx.doi.org/10.31332/atdb.v8i2.411>.
- Kemenag. (2013). *Al- Qur'an dan Terjemahan*. Semesta Al- Qur'an.
- Leoni, Lovi, Maison dan Muslim. "Pengembangan Instrumen Tes *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Operasi Bentuk Akar." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (November 2020): 771-778. <https://dx.doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.284>.
- Mitra, Para. "Pembelajaran Berbasis Proyek Membuat Ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk Meningkatkan *Academic Skill* pada Mahasiswa." *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 6, no. 3 (September 2016): 231-138. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i3.p231-238>.
- Morissan. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2019. Mubarak, Syarifatul, Endang Susilaningsih, dan Edy Cahyono. "Pengembangan Tes Diagnostik *Three Tier Multiple Choice* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI." *Jurnal of Innovative Science Education* 5, no. 2 (2016): 101-110.
- Mukhlisa, Nurul. "Miskonsepsi pada Peserta Didik." *SPEED: Jurnal of Special Education* 4, no. 2 (2021): 66-76. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>.
- Murni, Dewi. "Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*." *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 1, no.1 (2013): 205-211.

- Mustami, Muhammad Khalifah, Mardiana Suyuti, dan Maryam. "Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Perangkat Pembelajaran Biologi Integrasi Spiritual Islam." *Jurnal Al-Qalam* 23, no. 1 (Juni 2017): 70-77. <http://dx.doi.org/10.31969/alq.v23i1.392>.
- Mustolehudin. "Tradisi Baca Tulis dalam Islam Kajian terhadap Teks Al-Qur'an Surah Al 'Alaq Ayat 1-5." *Analisa: Journal of Social Science and Religion* 18, no. 1 (2011): 145-154. <https://dx.doi.org/10.18784/analisa.v18i1.130>.
- Nazura, Nazura, Dwi Fajar Saputri, dan Lia Angraeni. "Pengembangan Tes Diagnostik *Three Tier Test* pada Materi Pesawat Sederhana untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP." *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya (JPSA)* 4, no. 2 (2021): 54-60. <https://doi.org/10.31571/jpsa.v4i2.2425>.
- Nurmawati, Sri. "Pengembangan *Instrument Diagnostik Three Tier* untuk Megidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Cahaya." Skripsi, UIN Fatmawati Sukarno, 2022.
- Prabaningtiyas, Dea Arsi, Haratua Tiur Silitongo dan Diah Mahmuda. "Pengembangan Tes Diagnostik *Four Tier* Menggunakan Aplikasi *Google Form* pada Materi Fluida Statis SMA Pontianak." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 7, no. 10 (2018): 1-10.
- Pratama, Satria dan Rita I. Permatasari. "Pengaruh Penerapan Standar Operasional Prosedur dan Kompetensi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Divisi Ekspor PT. Dua Kuda Indonesia." *Jurnal Ilmiah M-Progress* 11, no. 1 (2021): 38-47. <https://doi.org/10.35968/m-pu.v11i1.600>.
- Purnama, Sigit. "Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)." *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)* 4, no. 1 (Maret, 2016): 19-32. [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32).
- Puspasari, Heny dan Weni Puspita. "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi *Covid-19*." *Jurnal Kesehatan* 13, no. 1 (2022): 65-71. <http://dx.doi.org/10.26630/jk.v13i1.2814>.
- Putra, Andry S. Utama, Ida Hamidah dan Nahadi. "Pengembangan Tes Diagnostik *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang dan Optik." *Jurnal Pendidikan Fisika* 8, no. 1 (Juni 2019): 1-9. <https://doi.org/10.22611/jpf.v8i1.12778>.
- Rawh, Puji, Achmad Samsudin dan Muh. Gina Nugraha. "Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa pada Materi Alat-alat Optik." *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 5, no. 1 (Februari 2020): 84-89. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i1.22888>.
- Rumapea, Cintia Fitriani, dan Ramla Silaban. "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice* Berbasis *Android Based Test* untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA." *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 1, no. 2 (2022): 95-104. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i2.44>.
- Rusilowati, Ani. "Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika." *PROSIDING: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)* 6, no. 1 (2015): 1-10.

- Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Slamet, Rokhmad dan Sri Wahyuningsih. "Validitas dan Reliabilitas Terhadap Instrumen Kepuasan Kerja." *Jurnal Manajemen & Bisnis Aliansi* 17, no. 2 (2022): 51-58. <https://doi.org/10.46975/aliansi.v17i2.428>.
- Suadipa, I Putu dan Kadek Hengki Primayana. "Peran Desain Evaluasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran." *Jurnal Widyacarya* 4, no. 2 (2 September 2020): 88-100. <https://doi.org/10.55115/widyacarya.v4i2.796>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta, 2021.
- Sugiyono. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2008.
- Triningsih, Dewi. "Penggunaan *Google Form* sebagai Pengembangan Tes Tertulis pada Materi Mitigasi Bencana Alam Kelas XI IPS SMA Negeri 3 Batam." *Jurnal Pendidikan Empirisme* 7, no. 32 (Juni 2022): 13-23.
- Wahyudi, Faizal, Lalu A. Didik dan Bahtiar. "Pengembangan Instrumen *Three Tier Test* Diagnostik untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman dan Miskonsepsi." *RELATIVITAS: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* 4, no. 2 (2021): 48-58. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v4i2.5184>.
- Yuliati, Yuyu. "Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya." *Jurnal Bio Educatio* 2, no. 2 (Oktober 2017): 50-58. <http://dx.doi.org/10.31949/be.v2i2.1197>.
- Zubaidah, Siti, et al. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratna Wijaya

NIM : T201910040

Program Studi : Tadris IPA

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 18 September 2023

Saya yang menyatakan


Ratna Wijaya

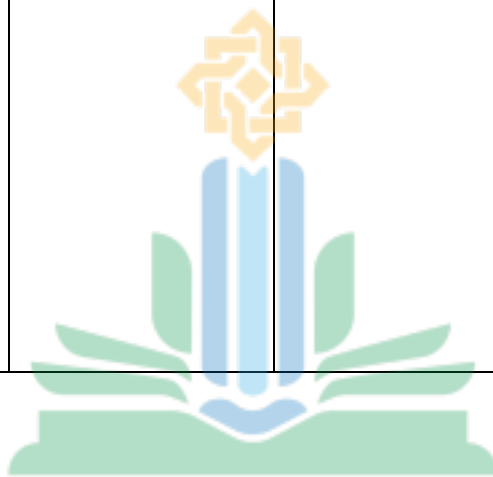
NIM. T201910040

Lampiran 2: Matriks Penelitian dan Pengembangan

MATRIKS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Metode Penelitian dan Pengembangan	Alur Penelitian
Pengembangan Instrumen Diagnostik <i>Three Tier Test</i> Berbasis <i>Google Form</i> untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII di SMP Plus Darus Shollah Jember	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana validitas instrument diagnostik <i>three tier test</i> berbasis <i>google form</i> untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Shollah Jember? 2. Bagaimana respon siswa terhadap instrumen diagnostik <i>three tier test</i> berbasis <i>google form</i> untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengetahui validitas instrumen diagnostik <i>three tier test</i> berbasis <i>google form</i> untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Shollah Jember. 2. Untuk mengetahui respon siswa terhadap instrumen diagnostik <i>three tier test</i> berbasis <i>google form</i> untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Shollah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validasi Ahli <ol style="list-style-type: none"> a. Ahli Materi b. Ahli Bahasa c. Ahli Evaluasi pembelajaran d. Guru IPA. 2. Respon Peserta Didik 3. Tes Diagnostik Model <i>Three-Tier</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Penelitian R&D model Borg and Gall. 2. Uji Coba Pengembangan: <ol style="list-style-type: none"> a. Desain Uji Coba b. Subjek Uji Coba c. Jenis Data <ol style="list-style-type: none"> 1) Kuantitatif 2) Kualitatif d. Instrumen Pengumpulan Data e. Teknik Analisis Data. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi dan Masalah 2. Pengumpulan Informasi 3. Desain Produk 4. Validasi Produk 5. Revisi Produk 6. Uji Coba Produk 7. Revisi Produk

	manusia kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember?	Jember.			
--	---	---------	--	--	--



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

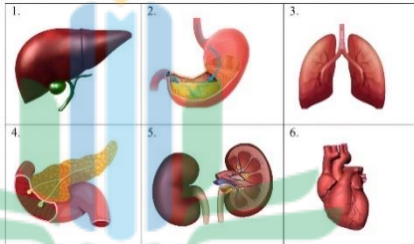
Lampiran 3: Hasil Wawancara Dengan Guru IPA

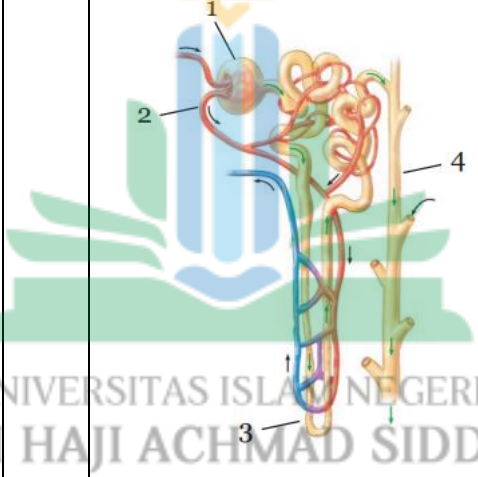
WAWANCARA DENGAN GURU IPA

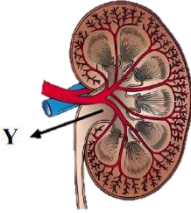
Pertanyaan	Jawaban
Apakah rata-rata hasil belajar IPA siswa sudah mencapai kriteria ketuntasan minimum?	iya, rata-rata perkelas hasil belajarnya sudah mencapai kriteria ketuntasan minimum.
Instrumen evaluasi apa yang sering digunakan?	Soal pilihan ganda, kuis, soal esai dalam bentuk <i>post test dan pre test</i> .
Apakah guru pernah mengecek atau memastikan terjadi atau tidaknya miskonsepsi pada siswa?	Selalu, guru pasti melakukan pengecekan untuk memastikan siswa tidak mengalami miskonsepsi.
Bagaimana guru mengecek atau memastikan miskonsepsi pada siswa?	Dengan melakukan tanya jawab sebelum pembelajaran dan setelah pembelajaran berakhir.
Pada konsep apa saja siswa sering mengalami miskonsepsi pada pembelajaran IPA biologi?	Pada kelas VIII, materi yang biasanya mengalami miskonsepsi yaitu sistem ekskresi manusia, dan gerak makhluk hidup di lingkungan sekitar. Sedangkan untuk kelas VII biasanya pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup.
Apakah guru pernah menggunakan instrument khusus untuk mengidentifikasi miskonsepsi? Jika tidak, apakah alasan tidak menggunakan instrument diagnostik miskonsepsi?	Tidak pernah, karena untuk melakukan tes-tes seperti itu terlalu ribet bagi saya, namun sebenarnya tes seperti itu sangat diperlukan. Mangkanya saya setuju jika dikembangkan instrument khusus untuk mengidentifikasi miskonsepsi.

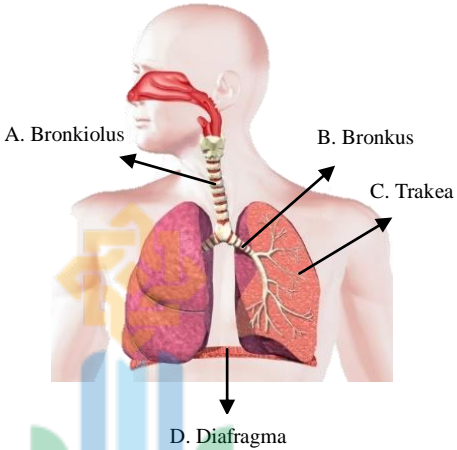
Lampiran 4: Kisi-kisi *Two-tier Test* Uraian**SOAL TWO-TIER TEST URAIAN****SISTEM EKSKRESI MANUSIA**

Mata Pelajaran	: IPA	Bentuk Soal	: Uraian
Kelas/Semester	: VIII/Genap	Waktu	: 90 menit
Tahun Ajaran	: 2022/2023	Jumlah Butir	: 25


Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif															
Menyebutkan organ-organ penyusun sistem ekskresi pada manusia	Melalui nama-nama organ tubuh manusia yang disajikan, siswa dapat menyebutkan organ penyusun sistem ekskresi, dengan benar.	1	<p>Cermatilah gambar organ tubuh manusia berikut!</p>  <p>Diantara organ tubuh manusia tersebut yang termasuk sebagai organ ekskresi manusia ditunjukkan oleh nomor? Alasan:...</p>	1, 3, dan 5 Alasan: Organ ekskresi mengeluarkan zat sisa yang sudah tidak digunakan oleh tubuh.	C3															
	Melalui tabel yang disajikan, siswa dapat mendeteksi organ ekskresi beserta zat sisa yang dikeluarkan dengan benar, dengan benar.	2	<p>Cermatilah tabel berikut!</p> <table border="1" data-bbox="687 1509 1056 1702"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Organ Ekskresi</th> <th>Zat Sisa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ginjal</td> <td>Urine</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Hati</td> <td>Feses</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kulit</td> <td>Keringat</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Paru-paru</td> <td>Oksigen</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan nomor berapakah yang benar antara organ ekskresi dengan zat sisa yang dikeluarkan? Alasan:...</p>	No.	Organ Ekskresi	Zat Sisa	1	Ginjal	Urine	2	Hati	Feses	3	Kulit	Keringat	4	Paru-paru	Oksigen	1 dan 3 Alasan: Zat sisa yang dikeluarkan ginjal berupa urine, sedangkan kulit mengeluarkan keringat.	C2
No.	Organ Ekskresi	Zat Sisa																		
1	Ginjal	Urine																		
2	Hati	Feses																		
3	Kulit	Keringat																		
4	Paru-paru	Oksigen																		

Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi manusia	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menentukan fungsi sistem ekskresi manusia yang tidak tepat, dengan benar.	3	<p>Amatilah pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengeluarkan feses dari sisa pencernaan. Membuang limbah yang tidak berguna bagi tubuh. Membuang sisa-sisa metabolisme yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi. <p>Berdasarkan pernyataan tersebut yang merupakan fungsi ekskresi yang tepat adalah? Alasan:...</p>	ii dan iv Alasan: Ekskresi erat kaitannya dengan proses pembuangan zat sisa tubuh.	C3
Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ ginjal	Melalui gambar bagian-bagian ginjal yang disajikan, siswa dapat menentukan bagian ginjal yang berperan sebagai pembentukan urine primer, dengan benar.	4	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Bagian yang berperan dalam proses pembentukan urine primer ditunjukkan oleh nomor? Alasan:...</p>	Nomor 1 Alasan: Proses pembentukan urine di glomerulus merupakan proses filtrasi yang akan menghasilkan urine primer.	C3
	Melalui soal yang disajikan, siswa dapat menentukan organ sistem ekskresi yang dimaksud, dengan benar.	5	<p>Organ berikut merupakan salah satu dari alat ekskresi. Organ berikut berperan dalam menyaring darah yang mengandung zat sisa metabolisme dari sel di seluruh tubuh. Organ yang dimaksud adalah? Alasan:...</p>	Ginjal Alasan: Organ ginjal mengeluarkan urine.	C3


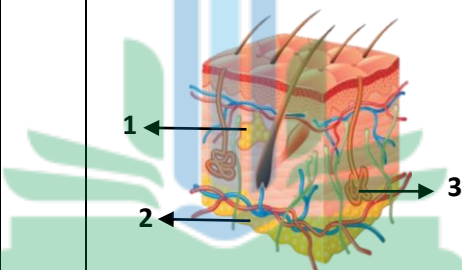
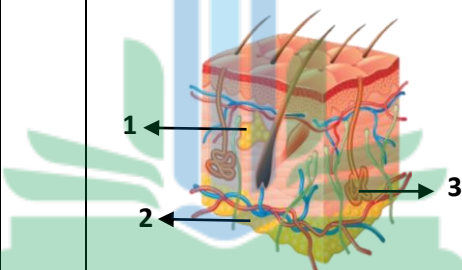
	<p>Melalui gambar ginjal yang dipotong melintang, siswa dapat menganalisis bagian ginjal dan fungsinya, dengan benar.</p>	6	<p>Perhatikan gambar ginjal berikut!</p>  <p>Bagian yang diberi tanda Y pada gambar tersebut adalah... dan berfungsi sebagai...</p> <p>Alasan:...</p>	<p>Pelvis renalis dan berfungsi sebagai tempat penampung urine sementara.</p> <p>Alasan: Bagian Y adalah pelvis renalis yang berfungsi sebagai tempat penampung urine sementara.</p>	C4
	<p>Melalui soal yang diberikan, siswa dapat mencirikan organ ekskresi dengan benar.</p>	7	<p>Aku adalah salah satu organ ekskresi yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Terletak di kanan dan kiri tulang pinggang. Berbentuk seperti biji kacang merah. Berwarna merah karena banyak darah yang masuk ke dalam organ ini. <p>Berdasarkan ciri-ciri tersebut siapakah aku?</p> <p>Alasan:...</p>	<p>Ginjal</p> <p>Alasan: Karena ciri-ciri tersebut menunjukkan organ ekskresi berupa ginjal.</p>	C2
	<p>Melalui soal yang diberikan, siswa dapat mengurutkan tahapan pembentukan urin dengan benar.</p>	8	<p>Proses pembentukan urine di dalam ginjal melalui tiga tahapan secara berurutan yaitu?</p> <p>Alasan:...</p>	<p>Filtrasi - reabsorpsi - augmentasi</p> <p>Alasan: Filtrasi merupakan tahapan penyaringan yang diikuti dengan tahapan penyerapan kembali (reabsorpsi) dan tahapan pengeluaran</p>	C3

				zat (augmentasi).	
Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ paru-paru	Melalui gambar yang disajikan, siswa dapat menyesuaikan bagian dari organ paru-paru dengan benar.	9	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>A. Bronkiolus B. Bronkus C. Trakea D. Diafragma</p> <p>Berdasarkan gambar bagian paru-paru tersebut, bagian manakah yang sesuai dengan letak bagian paru-paru yang sesungguhnya? Alasan:...</p>	B dan D Alasan: Bronkus merupakan cabang batang tenggorokan yang terletak sebelum paru-paru, sedangkan diafragma merupakan otot yang terletak diantara rongga dada dan rongga perut.	C3
	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menyebutkan zat sisa metabolisme yang dikeluarkan paru-paru sebagai organ ekskresi, dengan benar.	10	<p>Zat sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui paru-paru adalah? Alasan:...</p>	Uap air (H ₂ O) dan karbon dioksida (CO ₂) Alasan: Uap air (H ₂ O) dan karbon dioksida (CO ₂) merupakan hasil akhir dari metabolisme paru-paru.	C1

	Melalui soal cerita yang diberikan, siswa dapat menganalisis zat sisa metabolisme yang dikeluarkan paru-paru dengan benar.	11	Ketika Anton menghembuskan nafas ke permukaan cermin, tiba-tiba terbentuk embun pada permukaan cermin tersebut. Hal ini membuktikan bahwa nafas yang dikeluarkan mengandung? Alasan: ...	Uap Air (H ₂ O) Alasan: Zat sisa metabolisme yang dikeluarkan paru-paru mengandung uap air (H ₂ O).	C4
	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menjelaskan fungsi organ paru-paru dengan benar.	12	Selain berfungsi sebagai organ ekskresi, paru-paru juga berfungsi sebagai organ? Alasan: ...	Respirasi Alasan: Paru-paru mengeluarkan karbon dioksida dan uap air.	C1
	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menganalisis bagian paru-paru yang dimaksud dengan benar.	13	Aku merupakan salah satu dari bagian paru-paru yang digunakan sebagai tempat terjadinya proses pertukaran gas antara oksigen dan karbon dioksida secara difusi, siapakah aku? Alasan: ...	Alveolus Alasan: Alveolus berfungsi sebagai tempat pertukaran gas oksigen dengan gas karbon dioksida.	C4

Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ hati	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menjelaskan fungsi dari organ hati dengan benar.	14	Pada urine dan feses terkandung zat pewarna yang dihasilkan dari organ hati, zat pewarna apakah yang berfungsi sebagai pewarna kuning pada urin dan coklat pada feses? Alasan: ...	Urobilin dan sterkobilin. Alasan: Urobilin sebagai pigmen kuning pada urine dan sterkobilin sebagai pigmen coklat pada feses.	C2
	Melalui gambar yang disajikan, siswa dapat menentukan bagian-bagian dari organ sistem ekskresi beserta fungsinya dengan benar.	15	Perhatikan gambar berikut!  Bagian Y yang ditunjukkan pada gambar disebut sebagai ... dan berfungsi ... Alasan: ...	Kantung empedu dan berfungsi menyimpan cairan empedu yang dihasilkan hati Alasan: Bagian Y adalah kantung empedu yang berfungsi menyimpan cairan empedu yang dihasilkan hati.	C4
	Melalui soal cerita yang disajikan, siswa dapat menganalisis peran organ ekskresi (hati) dengan benar.	16	Pada suatu hari Dendi bersama saudaranya pergi ke sawah untuk mencari keong mas dalam lumpur. Setelah mendapatkan keong mas dalam jumlah yang lumayan banyak. Dendi dan saudaranya membakar keong mas hasil tangkapannya dan memakannya bersama-sama. Setelah memakan beberapa keong mas hasil tangkapannya, Dendi dan saudaranya langsung pusing dan muntah-muntah, diduga mereka mengalami keracunan. Berdasarkan	Hati Alasan: Karena hati dapat menetralkan racun atau detoksifikasi.	C4

			<p>penjelasan tersebut organ ekskresi apa yang nantinya bekerja menetralkan racun dari keong mas yang sudah dikonsumsi oleh Dendi dan saudaranya?</p> <p>Alasan:...</p>		
	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menganalisis organ ekskresi yang dimaksud dengan benar.	17	<p>Aku merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh. Sebagai organ sistem ekskresi manusia, aku dapat menghasilkan cairan empedu yang berfungsi menawarkan racun. Selain berperan sebagai organ sistem ekskresi, aku juga berperan dalam sistem pencernaan. Siapakah aku?</p> <p>Alasan:...</p>	Hati Alasan: Hati merupakan organ sistem pencernaan dan sistem ekskresi yang menghasilkan cairan empedu.	C4
Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ kulit	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menentukan fungsi kulit, dengan benar.	18	<p>Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melindungi jaringan dibawahnya dari kerusakan-kerusakan fisik. 2. Menyaring darah yang mengandung zat metabolisme. 3. Mengatur suhu tubuh. 4. Mengekskresikan zat warna empedu. 5. Mengurangi kehilangan air. <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, manakah yang termasuk fungsi dari kulit?</p> <p>Alasan:...</p>	1, 3, dan 5 Alasan: Karena pernyataan 1, 3, dan 5 merupakan fungsi dari kulit.	C3
	Melalui soal yang diberikan siswa dapat mengurutkan lapisan kulit dari yang terluar sampai yang terdalam dengan benar.	19	<p>Urutan lapisan kulit dari yang terluar sampai yang terdalam adalah?</p> <p>Alasan:...</p>	Epidermis-dermis-hipodermis. Alasan: Epidermis merupakan lapisan terluar kulit, dermis merupakan lapisan kedua yang terletak di bawah	C3

				epidermis, sedangkan hipodermis merupakan lapisan kulit terdalam.	
Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menentukan lapisan kulit yang dimaksud dengan benar.	20	Lapisan kulit berikut ini biasa disebut dengan lapisan kulit mati. Selain itu lapisan ini sering mengelupas dan digantikan oleh jaringan di bawahnya. Lapisan kulit yang dimaksud adalah? Alasan:...		Stratum korneum Alasan: Stratum korneum merupakan lapisan luar kulit.	C3
Melalui gambar organ kulit yang disajikan, siswa dapat menganalisis bagian-bagian dari organ kulit dengan benar.	21	Perhatikan gambar organ kulit berikut!  Nama bagian nomor 1, 2, dan 3 secara berurutan adalah? Alasan:...		Kelenjar minyak, jaringan adiposa, dan kelenjar keringat. Alasan: Nomor 1 merupakan kelenjar minyak karena terletak didekat rambut, nomor 2 merupakan jaringan adiposa karena terletak di paling dasar, dan nomor 3 merupakan kelenjar keringat karena memiliki saluran	C4

				tersendiri.																
Mengidentifikasi kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia	Melalui tabel yang disajikan, siswa dapat menentukan penyebab penyakit pada sistem ekskresi manusia dengan benar.	22	<p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Penyakit</th> <th>Penyebab</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Hematuria</td> <td>Infeksi bakteri pada saluran kemih.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Albuminuria</td> <td>Endapan garam kalsium di dalam rongga ginjal.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Nefritis</td> <td>Infeksi bakteri <i>streptococcus</i>.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Jerawat</td> <td>Kelanjat keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan yang tepat antara jenis penyakit dengan penyebabnya ditunjukkan oleh nomor? Alasan:...</p>	No	Nama Penyakit	Penyebab	1	Hematuria	Infeksi bakteri pada saluran kemih.	2	Albuminuria	Endapan garam kalsium di dalam rongga ginjal.	3	Nefritis	Infeksi bakteri <i>streptococcus</i> .	4	Jerawat	Kelanjat keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati.	1 dan 3 Alasan: Penyebab hematuria karena adanya infeksi bakteri pada saluran kemih, sedangkan penyebab nefritis karena kerusakan pada bagian glomerulus ginjal akibat infeksi kuman <i>streptococcus</i>	C3
No	Nama Penyakit	Penyebab																		
1	Hematuria	Infeksi bakteri pada saluran kemih.																		
2	Albuminuria	Endapan garam kalsium di dalam rongga ginjal.																		
3	Nefritis	Infeksi bakteri <i>streptococcus</i> .																		
4	Jerawat	Kelanjat keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati.																		
	Melalui soal yang yang diberikan, siswa dapat mendeteksi penyakit yang diderita oleh penderita.	23	<p>Ani yang sudah berusia 48 tahun datang ke rumah sakit dengan keluhan badan terasa lemas dan mudah lelah serta penglihatan kabur. Selain itu, Ani juga mengeluh lebih sering buang air kecil dan sering merasa lapar. Ani merasakan keluhan ini sejak 6 bulan lalu. Berdasarkan pemeriksaan diketahui bahwa kadar gula darah Ani melebihi batas normal yaitu 220 mg/dL. Berdasarkan diagnosis Ani mengalami? Alasan:...</p>	Diabetes melitus Alasan: Terlalu sering mengonsumsi makanan dengan kadar gula tinggi.	C4															

Mengidentifikasi berbagai pola hidup untuk menjaga kesehatan sistem ekskresi	Melalui gambar yang diberikan, siswa dapat menentukan pola hidup sehat untuk menjaga organ sistem ekskresi manusia.	24	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Upaya yang tepat untuk mencegah penyakit seperti gambar tersebut adalah? Alasan:...</p>	Membersihkan wajah secara rutin Alasan: Jerawat timbul karena terjadinya penumpukan kotoran dan kulit mati.	C3
	Melalui soal yang diberikan, siswa dapat menentukan pola hidup untuk menjaga kesehatan sistem ekskresi dengan benar.	25	<p>Penderita diabetes insipidus akan sering buang air kecil secara terus menerus. Kondisi tersebut disebabkan karena penderita kekurangan hormon ADH (antidiuretik), sehingga tubuh tidak dapat menyerap air yang masuk ke dalam tubuh. Upaya penanganan penderita diabetes insipidus yang tepat adalah? Alasan:...</p>	Memberikan suntikan hormon antidiuretik. Alasan: Hormon ADH dapat mempertahankan pengeluaran urine secara normal.	C3

The Journal of Educational Research, 103:208–222, 2010
 Copyright © Taylor & Francis Group, LLC
 ISSN: 0022-0671 print / 1940-0675 online
 DOI:10.1080/00220670903383002



Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits

HAKI PEŞMAN
 Fırat University, Turkey

ALİ ERYILMAZ
 Middle East Technical University, Turkey

ABSTRACT. The authors aimed to propose a valid and reliable diagnostic instrument by developing a three-tier test on simple electric circuits. Based on findings from the interviews, open-ended questions, and the related literature, the test was developed and administered to 124 high school students. In addition to some qualitative techniques for establishing the validity, some quantitative techniques were also used. Consequently, Cronbach's alpha reliability coefficient was estimated for the test as .69, and results revealed that the test scores could be a valid and reliable measure of students' qualitative understanding of simple electric circuits.

Keywords: physics education, misconceptions, three-tier tests, simple electric circuits

ing Turkish students' misconceptions about simple electric circuits.

Research Questions

In line with the purposes of the present study, the research questions were as follows:

Research Question 1: Is there a misconception which has not been reported in the literature but Turkish students hold?

Research Question 2: Are the SECDT results a valid and reliable measure of students' qualitative understanding of simple electric circuits?

Research Question 3: How prevalent are the misconceptions Turkish students hold about simple electric circuits?

Researchers in science education are in agreement that students come to classes with conceptions, most of which are different from scientists' conceptions (Hammer, 1996). Terms such as *naive beliefs*, *erroneous ideas*, *preconceptions*, *multiple private versions in science*, *underlying sources of error*, *personal models of reality*, *spontaneous reasoning*, or *persistent pitfalls* were used to refer to these conceptions in the related literature (Wandersee, Mintzes, & Novak, 1994). However, the most commonly used term is *misconception*, which we use throughout the article. Moreover, Gowin (1983, as cited in Wandersee et al.) used *mistake* (error) instead of *misconception*; however, this term has quite a negative connotation with respect to misconception.

Hammer (1996) reported that misconceptions are stable cognitive structures to change, affect students' understanding of scientific concepts, and must be overcome so that students learn scientific concepts effectively. Thus, assessment of misconceptions is very important for effective science instruction. Therefore, in the purpose of assessing ninth-grade Turkish students' misconceptions on simple electric circuits, we developed a three-tier test, the Simple Electric Circuits Diagnostic Test (SECDT). In this manner, the purpose of the present study was to propose a novel diagnostic instrument to assess student misconceptions in addition to report-

Rationale

For assessing student misconceptions in physics, interviews (Fredette & Clement, 1981; Fredette & Lochhead, 1980; McDermott & Shaffer, 1992; Osborne & Gilbert, 1980) and multiple-choice tests (Beichner, 1994; Engelhardt & Beichner, 2004; Odom & Barrow, 1995; Tan, Goh, Chia, & Treagust, 2002) have been used commonly. Conducting interviews enables researchers to probe student responses and make sense of their understanding (Osborne & Gilbert). However, findings from interviews have problems with generalizability due to small samples. On the other hand, multiple-choice tests can be administered to large samples, easily analyzed, and allow greater generalizability of findings, except for probing student responses (Beichner). Beichner stated that combining interviews and multiple choice tests seems to be the best way for making sense of students' understanding when taking the pros and cons of them into account. Also, Redish and Steinberg (1999) emphasized the significance of interviews in eliciting students'

Address correspondence to Haki Peşman Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, 23119, Elazığ, Türkiye. (E-mail: h.pesman@gmail.com)

difficulties with understanding of physics concepts and suggested designing multiple-choice tests with distracters selected from students' common wrong answers in interviews.

Furthermore, R. Cohen, Eylon, and Ganiel (1983) observed in their study that some students with a misconception may have given correct responses to multiple-choice questions assessing that misconception. They interpreted this observation as an indicator of student responses' inconsistency in different situations. In other words, all correct responses to multiple-choice questions may not reflect a clear understanding. Hestenes and Halloun (1995) named such correct responses with wrong conceptions as *false positives*. In the same way, students with correct conceptions may give wrong responses. Such ones were named *false negatives* by Hestenes and Halloun. Hestenes and Halloun used these terms in order to reply to some concerns about the validity of the Force Concept Inventory (FCI), designed by Hestenes, Wells, and Swackhamer (1992). It was suggested that the lower the probability of false negatives and false positives, the greater the validity of a multiple-choice test (Hestenes & Halloun). They claimed the probability of false negatives to be associated with construction of test items and it was reported to be less than 10%. That is, the Newtonian responses on the FCI items are so obvious and unproblematic that students did not have difficulty in properly understanding them. But, minimizing the probability of false positives is more difficult because of the chance factor students have got when they take a multiple-choice test (Hestenes & Halloun). Nevertheless, they reported two ways as an attempt to reduce the probability of false positives. First, they assessed each dimension of the force concept with several questions. Thus, the researchers were able to compensate a probable false positive on one item by a non-Newtonian response on another item. Second, non-Newtonian alternatives were culled from extensive student interviews so as to provide non-Newtonian thinkers with reasonable distracters.

Consequently, although wrong answers given to conventional multiple-choice tests for assessing student misconceptions are accepted to be misconceptions, all wrong answers on multiple-choice tests are not necessarily misconceptions, even though distracters are based on common misconceptions culled from the related literature or interviews. As previously mentioned, a wrong answer can be given on a multiple-choice test by a student who has the correct conception (false negative) or a correct answer can be given by a student who has a wrong conception (false positive). In other words, conventional multiple-choice tests overestimate students' scores based on correct responses and misconceptions. Such deficiencies of conventional multiple-choice tests finally resulted in the development of two-tier tests by Tregust (as cited in Tan et al., 2002). The first tier of a two-tier test is a typical multiple-choice question, whereas the second tier forces students to select a reason for the first-tier response (Chen, Lin, & Lin, 2002; Griffard & Wandersee, 2001; Odom & Barrow, 1995; Tan et al.). Therefore, two-tier tests provide researchers with the opportunity to make sense

of whether a wrong answer to the first tier of an item is due to a misconception and if a correct answer to the first tier is because students actually understand the scientific concept. However, a diagnostic instrument should also be able to detect a lack of knowledge. By definition, misconceptions are strongly held cognitive structures that are not consistent with scientific concepts (Hammer, 1996). This definition can be restated as accepting a conception held by a student to be a misconception requires not only being inconsistent with scientific concepts but also being strongly advocated by the student. Paying attention to this aspect of the definition of a misconception, Hasan, Bagayoko, and Kelley (1999) developed a simple and effective way for distinguishing a lack of knowledge or concept from a misconception. Distinguishing a lack of knowledge from a misconception is crucial because remediation of a lack of knowledge or a misconception may entail different instructional methods. Besides, remediation of a misconception is more difficult than remediation of a lack of knowledge (Hasan et al.). They used the Certainty of Response Index (CRI) accompanying items of a diagnostic instrument. The CRI is usually based on a scale, such as a Likert-type scale, and provides a measure of the degree of certainty with which a student answers each question. The researchers treated an answer with a low CRI value as a lack of knowledge, irrespective of if the answer was correct or wrong. They stated a correct answer with high CRI value indicates a thorough understanding of the related concept. Likewise, they accepted a wrong answer with a high CRI value to indicate the existence of a misconception.

As a result, a three-tier test is simply a two-tier test except for an additional tier asking students if they are sure about their responses to the first two tiers. The present study was based on combining two-tier tests with the CRI. Three-tier tests provide researchers with an understanding of students' reasoning beyond their responses, thus providing estimated percentages of false negatives and false positives without conducting follow-up interviews. Moreover, by means of third tiers, a misconception and a lack of knowledge can be distinguished. Three-tier tests are also novel diagnostic instruments because only two three-tier tests could be encountered in the scope of this study's literature review (Cataloglu, 2002; Eryilmaz & Sürmeli, 2002).

Misconceptions About Simple Electric Circuits

Although instructors succeed in helping students acquire the ability to solve complicated quantitative problems, they still have difficulty in analyzing qualitative problems on simple electric circuits (R. Cohen et al., 1983). Therefore, there is an extensive literature on students' conceptual understanding of simple electric circuits. Without giving the details of individual studies, the common misconceptions in the related literature are the following: (a) the sink model, in which only a single wire connection between an electrical device and a power supply is believed to run the device (Chambers & Andre, 1997; Fredette & Lochhead, 1980;

Sencar & Eryılmaz, 2004); (b) the attenuation model, in which an electric current traveling around an electrical circuit in one direction is thought to decrease gradually due to consumption of it by devices within the circuit (McDermott & Shaffer, 1992; Sencar & Eryılmaz; Shipstone, 1988); (c) the shared current model, in which an electrical current is thought to be shared equally by electrical devices (Sencar & Eryılmaz; Shipstone); (d) the sequential model, in which it is assumed that a change at a point in an electrical circuit affects the circuit forward in the direction of the current, not backward (Dupin & Johsua, 1987; McDermott & Shaffer; Sencar & Eryılmaz; Shipstone; Shipstone et al., 1988); (e) the clashing current model, in which positive and negative electricity from the power supply meet at an electrical device and their clashing there causes it to run (Chambers & Andre; Sencar & Eryılmaz, 2004); (f) the empirical rule model, in which the further away a bulb is from the battery, the dimmer the bulb is (Heller & Finley, 1992; Sencar & Eryılmaz); (g) the short circuit misconception, in which wires with no electrical devices are ignored when analyzing an electrical circuit (Chambers & Andre; Fredette & Clement; Sencar & Eryılmaz); (h) the power supply as constant current source, in which any power supply is thought to provide an electrical circuit with a constant electrical current rather than electrical energy (R. Cohen et al.; Dupin & Johsua; McDermott & Shaffer; Sencar & Eryılmaz; Shipstone; Shipstone et al.); (i) the parallel circuit misconception, in which resistors are thought of as an obstacle to current flow, assuming any increase in number of resistors in parallel to increase the total resistance (Chambers & Andre; R. Cohen et al.; McDermott & Shaffer; Sencar & Eryılmaz); and (h) local reasoning, in which in case of a change in a part of an electrical circuit, the local part is focused on instead of global analysis (R. Cohen et al.; Sencar & Eryılmaz; Shipstone et al.).

Method

Procedure

In the light of the related literature, the development of the SECDT consists of three main phases: (a) conducting interviews, (b) constructing and administering open-ended questions, and (c) developing and administering the SECDT.

Interviews were conducted in the purpose of being aware of any possible unknown misconceptions as well as the reported ones in the literature. Clinical interview (Piaget, 1929, as cited in Fredette & Lochhead, 1980) and interview-about-instances (Osborne & Gilbert, 1980) techniques were used in the interviews. In the clinical interview, as Fredette and Lochhead did, students were given several conducting wires, a battery, and a light bulb, with the goal to light up the bulb, so the types of connections students tried were observed. In the interviews about instances, a card depicting some diagrams was shown to the interviewees, and then the

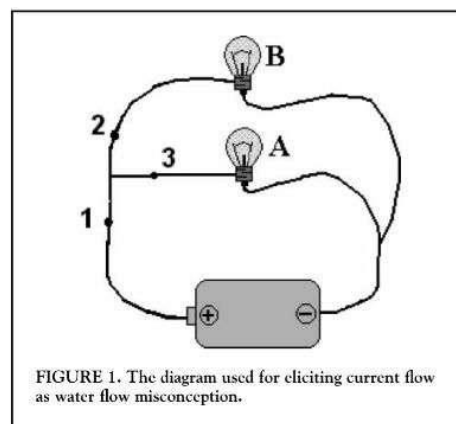


FIGURE 1. The diagram used for eliciting current flow as water flow misconception.

related questions in the interview guide were distributed. All of the diagrams on the card were selected or adapted from the literature about student difficulties in electricity (R. Cohen et al., 1983; Heller & Finley, 1992; Shipstone, 1988; Shipstone et al., 1988). Furthermore, the interviews were semistructured. That is, some additional probing questions were constructed during the interviews, except for the questions in the interview guide. Conducting interviews showed that misconceptions reported in the literature are held by Turkish students, too. In addition to the reported ones, an unreported misconception was detected in the interviews. The diagram in Figure 1 was one of the diagrams used in the interview card. When the interviewees were asked to rank the currents at Points 1, 2, and 3, a few students said the current at Point 1 was the biggest, the current at Point 2 was slightly smaller, and the current at Point 3 was the smallest. They explained their reasoning that most of the current at Point 1 goes straight into the path at which Point 2 is. It is more difficult to pass through the path at which Point 3 is because it is perpendicular to the previous current flow. They said that current flow within a wire was like water flow in a pipe. This misconception has been named *current flow as water flow* by the researchers. Although this misconception has not been reported in the literature, Stocklmayer and Treagust (1994) reported some criticism about water-circuit analogy. They cited that some misconceptions held by students may be associated with use of such analogies.

The findings from the interviews and the related literature helped us develop open-ended questions. Most of the questions were adapted from the questions in the interview guide—thus, from the related literature. In addition to the questions existing in the literature, one additional question was written by the researchers in order to assess the current flow as water flow misconception. Also, some textbooks and test banks were reviewed for finding some more qualitative questions assessing students' conceptual understanding and

for assessing each misconception with more than one item. However, almost all of the questions in the textbooks and test banks were quantitative, and, with highly careful considerations, one question was found to be worthy adding to the questionnaire based on the interviews. Also, three questions were added from the related literature (Engelhardt & Beichner, 2004; Fredette & Lochhead, 1980). Afterwards, in order to establish the content validity, the questions and table of specification were delivered to two physics teachers and an instructor who was at the Department of Physics Education at the Middle East Technical University in Turkey and had expertise in assessment of student misconceptions. The experts investigated the questions in terms of whether they were appropriate for the grade level and misconceptions intended to be assessed, and whether they were unproblematic. After administering the open-ended questions to 99 high school students, student responses to the questions were categorized in order to write the distracters of the SECDT. Briefly, similar student responses for each question were joined together to form a category, and thus each question had several categories: one involved correct answers and the others involved misconceptions. The number of student responses in each category was labeled as the frequency of each category. As a result, the categories with high frequencies were used as the distracters of the SECDT in order to present common misconceptions. So, items in the SECDT were based on all the open-ended questions but Item 2. Because none of the few responses to Item 2 could not be any distracters could not be written for Item 2 and it was not used for the SECDT. For establishing the content validity of the SECDT, the test was given to the instructor again in order to check if reasons presented in the second tier were consistent with the first tier, in addition to if items had been written properly. After some suggested improvements, the last version of the SECDT (see Appendix) was administered to 124 students. The original version of the SECDT is Turkish. However, it was translated into English in the purpose of adding it to this article.

Population and Sample

All ninth-grade high school students in Polath, which is the biggest outlying district of the Turkish capital, Ankara, formed the accessible population of the study. General high school, Anatolian teacher training high school, and foreign-language-based high school were determined as the school types in which to carry out the study. These schools were selected because they had been expected to differ in achievement. Anatolian teacher training high schools accept students who are able to be successful on the Secondary Schools Student Selection Examination, which is a national exam to select students from elementary schools for secondary schools in Turkey. Students who are not able to succeed in the exam but have high cumulative grade point averages enroll at the foreign-language-based high schools. Students who are not able to enroll at the Anatolian teacher training or foreign-language-based high schools enroll at the

general high schools. Afterwards, among the schools, convenient intact classes were selected in which to administer the SECDT. Briefly, schools were selected purposively while the intact classes were selected conveniently. Finally, 124 students took the SECDT and the students were between 14 and 16 years old. Also, female students constituted 61.3% of the sample, and all the students had taken instruction on simple electric circuits before administering the SECDT.

Instruments

In the present study, we used two instruments: the Interest-Experience Questionnaire About Electricity (IEQ) and the SECDT.

The IEQ, which was developed by Sencar and Eryilmaz (2004), was used for determining the interviewees. Except for questions on students' school type, name, gender, physics grades, and grade levels, there are 15 items in the questionnaire. Five items of the questionnaire, rated on a 4-point Likert-type scale ranging from 1 (*very interested*) to 4 (*very uninterested*), addressed students' interest in electricity. Remaining 10 items were rated on a 3-point Likert-type scale ranging from 1 (*never*) to 3 (*frequently*) and asked for students' experiences in electricity. Sencar and Eryilmaz established the face and content validity of the IEQ by asking some experts for comprehensiveness of items, representativeness of content by the selected items, and appropriateness of the format. They administered the questionnaire to 166 ninth-grade students from different high schools for a pilot study. The Cronbach's alpha reliability coefficient was estimated as .89.

The SECDT is a 12-item, three-tier test consisting of three tier items for assessing students' understanding of simple electric circuits. The first tier of an item is a conventional multiple-choice question with mostly two or three choices. The second tier presents some reasons for the given answer for the first tier. The third tier of questions examine if students are confident about their answers for the first two tiers.

Variables

After administering the SECDT to 124 ninth-grade high school students, data were typed into Microsoft Excel as raw data (items in columns and students in rows). Scoring of items was done by means of the answer key of the SECDT (see Appendix). In addition to students' scores based on the answer key, students were given misconception scores as well using alternative sets indicating each misconception (Table 1). In Table 1, the number of items assessing each misconception can be seen in addition to the alternative sets indicating each misconception.

Eight variables were produced using the answer key and the alternative sets indicating each misconception. These are Score 1, Score 2, Score 3, confidence levels, scores based on only second tier, Misconception 1, Misconception 2, and Misconception 3. While the first five were produced using the answer key, the remaining variables were

TABLE 1. Alternative Sets Indicating a Misconception According to All Three Tiers

Misconception	Choice selections indicating a misconception according to all three tiers	n
1. Sink model	1.1 a, 1.2 a, 1.3 a; 10.1 a, 10.2 b, 10.3 a; 10.1 b, 10.2 b, 10.3 a	2
2. Attenuation model	4.1 c, 4.2 c, 4.3 a; 4.1 b, 4.2 c, 4.3 a	1
3. Shared current model	3.1 b, 3.2 c, 3.3 a; 3.1 a, 3.2 c, 3.3 a; 4.1 d, 4.2 c, 4.3 a; 5.1 b, 5.2 c, 5.3 a; 5.1 a, 5.2 c, 5.3 a	3
4. Clashing current model	1.1 b, 1.2 b, 1.3 a; 10.1 a, 10.2 a, 10.3 a	2
5. Empirical rule model	4.1 b, 4.2 a, 4.3 a; 7.1 b, 7.2 b, 7.3 a; 12.1 a, 12.2 b, 12.3 a	3
6. Short circuit misconception	8.1 b, 8.2 b, 8.3 a; 8.1 c, 8.2 c, 8.3 a; 10.1 a, 10.2 c, 10.3 a; 12.1 b, 12.2 d, 12.3 a	3
7. Power supply as a constant current source model	3.1 c, 3.2 a, 3.3 a; 3.1 a, 3.2 a, 3.3 a; 5.1 c, 5.2 e, 5.3 a; 9.1 d, 9.1 d, 9.3 a	3
8. Parallel circuit misconception	5.1 a, 5.2 a, 5.3 a	1
9. Sequential reasoning	9.1 a, 9.2 a, 9.3 a; 9.1 c, 9.2 b, 9.3 a	1
10. Local reasoning	2.1 a, 2.2 a, 2.3 a; 5.1 a, 5.2 b, 5.3 a; 12.1 a, 12.2 c, 12.3 a	3
11. Current flow as water flow	6.1 a, 6.2 a, 6.3 a; 7.1 c, 7.2 a, 7.3 a; 11.1 a, 11.2 b, 11.3 a	3

produced according to the alternative sets indicating each misconception. They can be respectively explained in the subsequent sections.

Score 1. Score 1 was produced by taking student responses for only the first tier of items into account. Correct answers were coded as 1 and others were coded as 0. Summing rows gave students' scores based on only the first tier and summing columns gave the sum of correct responses to only the first tier. Dividing the latter by the total number of students gave the fraction of correct responses for each item (difficulty levels of first tier).

Score 2. Score 2 was produced by taking the first two tiers of items into account. When a student's responses to the first and second tiers were correct, it was coded as 1, otherwise it was coded as 0. Summing rows gave students' scores based on correctness of responses to the first two tiers and summing columns gave sum of correct responses to the first two tiers. Dividing the latter by the total number of students gave the fraction of correct responses for each item (difficulty level of the two-tier test).

Score 3. Score 3 was based on student responses to all three tiers of items. If a student's response to the third tier of a question was "Yes, I am," and both responses to the first two tiers were correct, then, it was coded as 1. Otherwise, it was coded as 0. In the same manner, summing the rows gave students' scores based on all three tiers. Summing the columns gave the total number of correct responses according to all three tiers. Again, the fraction of the correct responses was obtained by dividing the latter by the total number of students (difficulty level of three-tier test).

Confidence levels. Confidence levels were created according to student responses to only the third tier, which questioned if respondents were confident about their responses to first two tiers. It was coded as 1 for confident students and as 0 for unconfident students. Summing rows gave students' confidence level scores.

Scores based on only the second tier. This variable was shaped according to only the second tier. It was coded as 1 for a correct response and as 0 for an incorrect response. This variable was used for estimating the percentages of false negatives and false positives.

Misconception 1. This variable was produced by taking only first tiers in Table 1 and student responses to only the first tiers into account. In order to illustrate the production of Misconception 1, Figure 2 was prepared by showing only the first and the last three students in rows among 124 students and a few misconceptions in columns. For example, the sink model (M1) was assessed by two items (Items 1 and 10) as seen from Table 1. If a student's response to the first tier of Item 1 was A, then it indicated M1 and was coded as 1, otherwise it was coded as 0 (see the first column under M1 in Figure 2). If a student's response to the first tier of Item 10 was A or B according to Table 1, then it was coded as 1, otherwise it was coded as 0 (see the second column under M1 in Figure 2). In all, 23% of 124 students (29 students) had M1 according to Item 1 and 99% (123 students) had M1 according to Item 10. On average, students holding M1 comprised 61% of the total.

Misconception 2. The process of producing Misconception 2 was the same as the production of Misconception 1.

Student	M1	M2	M3	M10	M11	Sum	
1	0	1	0	1	1	1	15
2	0	1	0	0	1	1	10
3	0	1	0	0	0	1	8
122	1	1	0	0	0	1	11
123	1	1	0	1	1	1	12
124	1	1	1	0	0	1	11
Sum	29	123	50	82	21	79	
Percent	23	99	40	66	17	64	
Average	61	40	49	38	28		

Note. M1: Sink Model, M2: Attenuation Model, M3: Shared Current Model

FIGURE 2. Example showing how Misconception 1 scores were produced on Microsoft Excel.

However, in this case, the first two tiers of items in Table 1 were taken into account.

Misconception 3. The production of this variable was also the same as the production of Misconceptions 1 and 2. However, all three tiers of items in Table 1 were taken into account in this case.

Results

In this section, we explore a possible relationship between Score 2 and confidence levels for checking the validity of the SECDT. For the same purpose, we calculated the percentages of false negatives and false positives. Then, we present overall descriptive statistics of the SECDT. Finally, we present the percentage of students' correct responses and misconceptions, estimated as a result of the use of the SECDT.

The correlation between Score 2 and confidence levels was investigated because students with high scores were expected to be more confident than were students with low scores (Cataloglu, 2002). This expectation might have been observed if items of the test worked properly, and it is related to the construct validity of the SECDT. So, Pearson's product-moment correlation coefficient was estimated. As a result, there was a strong, positive correlation between Score 2 and confidence levels ($r = .51, p < .01$). Because the sample size was large (more than 100), irrespective of whether the value of Pearson correlation coefficient was small or large, a statistically significant correlation had been expected (Pallant, 2001). However, values of Pearson product-moment correlation coefficients greater than .50 are suggested as strong relationships by J. Cohen (as cited in Pallant, 2001, p.120). Therefore, it can be concluded that items of the SECDT work properly. Furthermore, when the

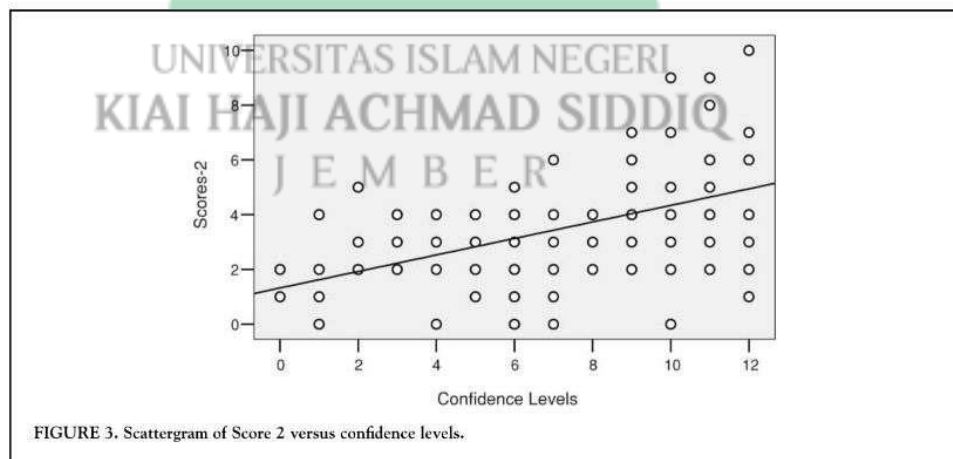


FIGURE 3. Scattergram of Score 2 versus confidence levels.

TABLE 2. Percentages of False Negatives and False Positives

Variable	Item												M	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
False Negatives	0	4	6	10	5	9	5	2	2	0	4	2	4.1	3.2
False positives	31	3	31	4	11	10	5	7	2	10	7	3	10.3	10.1
Lack of knowledge	22	29	33	39	34	38	25	36	64	32	41	33	35.5	10.5

scattergram of Score 2 versus confidence levels (Figure 3) was examined, the existence of some students with high confidence levels in spite of their low scores can be observed at the right-bottom side. It is thought that the existence of such students decreases the value of a correlation coefficient (Pallant, 2001, p. 118). Meanwhile, existence of those students can be a sign that there were some students holding resistive misconceptions in addition to some students having answered the questions by chance.

One of the important advantages of three-tier tests is that they provide researchers with the opportunity to estimate the percentages of false negatives and false positives, which is related to the validity of the test as Hestenes and Halloun (1995) reported. Percentages of false negatives and false positives were estimated by using Score 1, the score based on only the second tier, and confidence levels (score based on only the third tier). The third tier was also used in estimating the percentages of false negatives and false positives because negative responses to the third tier indicated lack of knowledge rather than a false negative or false positive. Table 2 demonstrates the percentages of lack of knowledge item by item as well as the percentages of false negatives and false positives. As Hestenes and Halloun said, the percentages of false positives are higher than the percentages of false negatives because reducing the probability of false positives is more difficult. When the percentages of false negatives are checked, percentages of Items 4 and 6 were the highest. Because the values for these items were not higher than 10%, the false negatives may only be attributed to carelessness of some students as Hestenes and Halloun reported. This means that all items were obvious and unproblematic for the students. In spite of everything, any problem could not be detected for selecting a wrong choice in the first tier despite having the correct reason at Item 6. However, assessing two constructs (comparing currents at different points on the wire and comparing the brightness of the bulbs) in the first tier might be the reason for having high false-negative value for Item 4. It seems that there were students who did not expect the bulbs to be the same in brightness although they knew that currents at different points on the wire were the same due to series connection of the bulbs. When the

percentages of false positives were checked, the percentages of Items 1 and 3 drew attention. However, examining these items showed this result to be inevitable because, in these items, even having some misconceptions might have led the examinees to select the correct choice in the first tier. Because the SECDT was designed to elicit student misconceptions, even some misconceptions can cause a student to select the correct choice on a multiple-choice test. However, high percentages of false positives for Items 1 and 3 does not seem to be a problem for the validity of the SECDT.

Additionally, the percentage of lack of knowledge for Item 9 was so large; however, all values were large, and high percentages of lack of knowledge are reasonable, owing to the nature of misconception tests. The reason for such a large percentage for Item 9 may be that it might have been the strangest one among items because the other items were more similar to ones in the students' textbooks. The high percentage of lack of knowledge might also indicate that the instruction students had taken before was deficient in helping students understand the concept of electrical circuits.

Table 3 summarizes the overall statistics, based on Score 3, for the SECDT. The mean, point-biserial indices, and difficulty levels were the important points drawing attention. The mean was 2.93 ($SD = 2.35$) out of 12 and was very small. This can be related to the difficulty of the SECDT because difficulty levels of all items except for Item 7 were below .40, with an average of 0.24 ($SD = 0.14$). Skewness of the Score 3 also supported this claim because positive skewness value indicates scores to be clustered to the left at the low values (Pallant, 2001, p. 53). Point-biserial coefficients of all items except for Item 2 were above .20 with an average of .46. In spite of the small variance due to the difficulty of items, point-biserial coefficients are acceptable values in general (Beichner, 1994) and the Croanbach's alpha reliability coefficient was found to be .69. In case of deletion of Item 2, the reliability coefficient was estimated to be .75 and average point-biserial coefficient increased to .51. Briefly, all these results can be associated with the nature of diagnostic instruments because their distracters were carefully written according to student misconceptions.

TABLE 3. Overall Descriptive Statistics for Score 3

Statistic	n	M	SD
Students	124		
Items	12		
Mean/Maximum possible score	12	2.93	2.35
Minimum score	0		
Maximum score	10		
Median	3		
Point-biserial coefficients		0.46	0.23
<.20	1		
.20-.29	2		
.30-.39	2		
.40-.49	1		
.50-.59	0		
.60-.69	5		
.70-.79	1		
Difficulty level		0.24	0.14
.00-.09	2		
.10-.19	2		
.20-.29	4		
.30-.39	3		
.40-.49	1		

Note. Skewness = 0.72; kurtosis = -0.07; Cronbach's α = .69.

In Figure 4, the percentages of correct responses in terms of number of the tiers (e.g., assuming the first tier represented a conventional multiple-choice test, the first two tiers represented a two-tier test) are demonstrated. Score 1, Score 2, and Score 3 were used for the figure. A comparison of mean percentages revealed that conventional multiple-choice tests and even two-tier tests overestimate the pro-

portion of students who have the correct qualitative understanding of simple electric circuits. The difference between the mean percentages of the one- and two-tier tests was 18%. Around 10% of this magnitude owed to the existence of false positives as mentioned previously. The remaining 8% included the students who gave correct responses to the first tier in spite of having a wrong reason in the second tier and were not sure in the third tier because, in the estimation of the percentages of false positives, responses to third tier were paid attention to, and all responses reflecting no confidence were treated as a lack of knowledge. The difference between the mean percentages of the two-tier test and the three-tier test was 6%. Those students were the ones who gave correct responses to the first and second tiers but were not sure according to the third tier; that is, those students' situation indicated a lack of knowledge.

In the same manner, Figure 5 demonstrates the percentages of misconceptions in terms of number of the tiers. The variables, Misconception 1, Misconception 2, and Misconception 3, were used for depicting the figure. Checking the figure reveals that the one- and the two-tier tests overestimated the percentages of misconceptions, and the three-tier test was the best at eliciting the most actual percentages of student misconceptions. Some students might have given wrong answers for the first tier in spite of not having any misconception and that might be due to false negatives or lack of knowledge. Two-tier tests and three-tier tests can reveal the percentages of false negatives. Differing from two-tier tests, three-tier tests can also detect cases of lack of knowledge by means of the third tier.

For example, the difference between the mean percentages of the one- and the two-tier tests was 27%. Some may be because even some correct answers for the first tier may

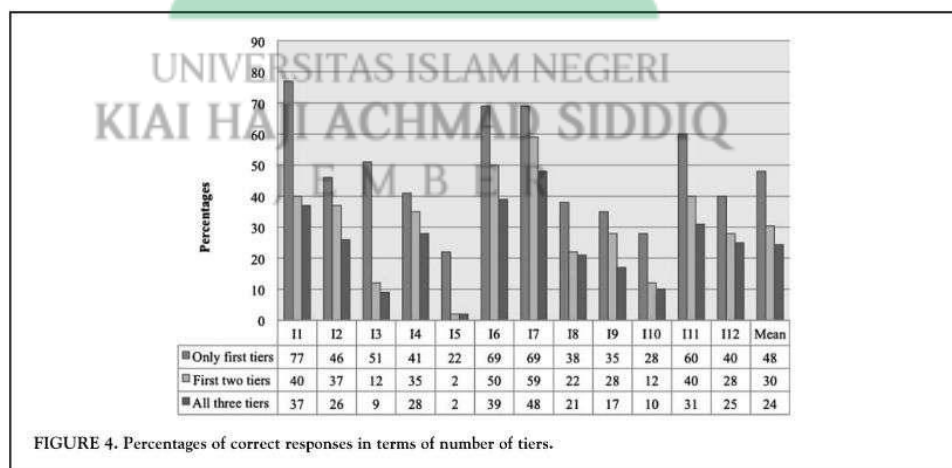


FIGURE 4. Percentages of correct responses in terms of number of tiers.

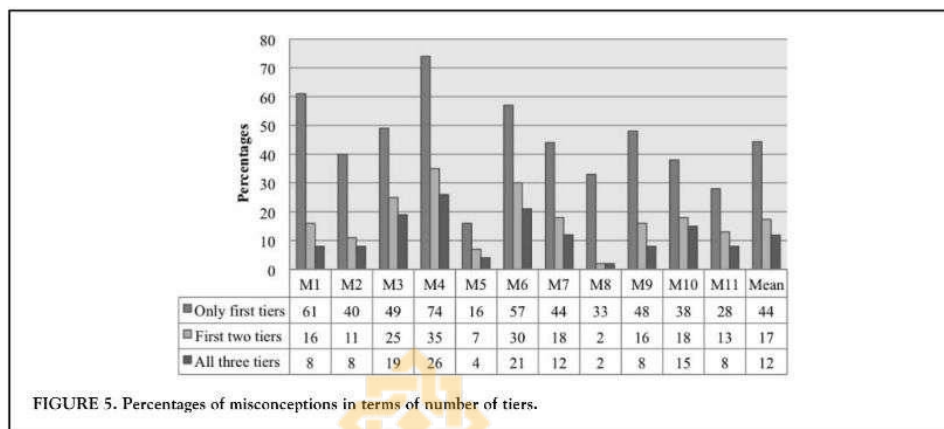


FIGURE 5. Percentages of misconceptions in terms of number of tiers.

be due to a misconception (false positive). The remaining can be associated with lack of knowledge. The difference between the mean percentages of the two-tier test and the three-tier test was 5% and was again due to lack of knowledge because those students demonstrated no confidence according to third tier. In addition, when the percentages of misconceptions according to the three-tier test were checked, the empirical rule model and parallel circuit misconception were observed to be uncommon among students. According to Table 1, the empirical rule model was assessed by three items. However, the parallel circuit misconception was assessed by only one item, and its percentage may not be accurate. Therefore, the SECDT may need some additional questions, not only for assessing parallel circuit misconception but also for assessing other misconceptions assessed by one item. Besides, the shared current model, clashing current model, short circuit misconception, power supply as a constant current source, and local reasoning seemed to be quite common misconceptions about simple electric circuits according to the three-tier test.

Discussion

There are several reasons for developing a three-tier test in this study. Using interviews for diagnostic purposes is an undeniable method. However, some disadvantages, such as being time-consuming or having an inability to generalize the results, lead science education researchers to find alternative diagnostic instruments. Multiple-choice instruments are the most common ones. Nevertheless, multiple choice-tests cannot reveal what reasons are beyond examinees' choice selections. Therefore, they do not have the ability to disclose if any wrong answer is owing to a misconception or not. This deficiency of conventional multiple-choice tests

resulted in the development of two-tier tests. And, at last, we suggested the development and use of three-tier tests in the present study because three-tier tests cannot only reveal if a wrong answer is due to a misconception, as two-tier tests do, but they can also distinguish a misconception from a lack of knowledge. For example, during the interviews students were observed not to know equivalent resistance rather than having a parallel circuit misconception. That is, if a conventional multiple-choice test had been administered to them, wrong answers given by them would most probably be due to lack of knowledge rather than a misconception. The use of three-tier tests also provides some extra advantages. First, inspecting the correlation between Score 2 and confidence levels enabled us to examine the construct validity of the test. Second, three-tier tests provide researchers with the ability to estimate the percentages of false negatives and false positives, which are important for examining the validity of the test. Third, although one-tier tests or even two-tier tests overestimate students' achievement or misconception scores, three-tier tests can estimate students' achievement or misconception scores most accurately. In other words, it can be said that the three-tier tests can assess what they are intended to assess most accurately. As a result, three-tier tests may be the most valid and reliable instruments to assess achievement or misconception. Also, the Cronbach's alpha reliability coefficient of the SECDT was found to be .69. It means that at least 69% of variance in students' total scores was because of the variance in true scores of the students (Crocker & Algina, 1986, p. 139). This value was also consistent with other two-tier tests (Chen et al., 2002; Odom & Barrow, 1995; Tan et al., 2002). Thus, it can be concluded that the SECDT scores are a valid and reliable measure of students' qualitative understanding of simple electric circuits. Associated with students'

misconceptions about simple electric circuits, prevalence of shared current model, clashing current model, short circuit misconception, power supply as a constant current source, and local reasoning was observed. In addition to the prevalence of the misconceptions, around 36% lack of knowledge was found, revealing the ineffectiveness of instruction the students had taken before on simple electric circuits.

As a result, the SECDT can be easily used by high school teachers in the purpose of obtaining the most accurate measure of students' misconceptions on simple electric circuits because it can distinguish misconceptions from a lack of knowledge in addition to the advantages of two-tier tests. Besides, the SECDT can be used for monitoring the progress or effectiveness of instruction because the SECDT scores are a valid and reliable measure of students' qualitative understanding of simple electric circuits as well as the ability to estimate the percentages of lack of knowledge item by item. Also, researchers can use the SECDT for testing effectiveness of different instructional treatments with the same reasons.

REFERENCES

- Beichner, R. J. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. *American Journal of Physics*, 62, 750-762.
- Catiloglu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The Quantum Mechanics Visualization Instrument (QMVI)*. Retrieved May 24, 2007, from <http://etda.libraries.psu.edu/theses/approved/WorldWideFiles/ETD-145/thesis.pdf>
- Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Chen, C.-C., Lin, H.-S., & Lin, M.-L. (2002). Developing a two-tier diagnostic instrument to assess high school students' understanding—The formation of images by a plane mirror. *Proceedings of National Science Council*, 12, 106-121.
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple electric circuits: A study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51, 407-412.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Orlando, FL: Holt, Rinehart and Winston.
- Dupin, J.-J., & Johsua, S. (1987). Conceptions of French pupils concerning electric circuits: Structure and evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 791-896.
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72, 98-115.
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi [Assessment of students' misconceptions about heat and temperature by means of three-tier questions]*. Retrieved April 5, 2004, from http://www.fedu.metu.edu.tr/ufmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t1103.pdf
- Fredette, N. H., & Clement, J. J. (1981). Student misconceptions of an electric circuit: what do they mean? *Journal of College Science Teaching*, 10, 280-285.
- Fredette, N. H., & Lochhead, J. (1980). Student conceptions of simple circuits. *Physics Teacher*, 18, 194-198.
- Gowin, D. B. (1983). Misconceptions, metaphors, and conceptual change: Once more with feeling. In H. Helm & J. D. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics* (pp. 39-41). Ithaca, NY: Department of Education, Cornell University.
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose? *International Journal of Science Education*, 23, 1039-1052.
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 64, 1316-1325.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34, 294-299.
- Heller, P. M., & Finley, F. N. (1992). Variable uses of alternative conceptions: A case study in current electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 259-275.
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *Physics Teacher*, 33, 502-506.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *Physics Teacher*, 30, 141-151.
- McDermott, L. C., & Shaffer, P. S. (1992). Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding. *American Journal of Physics*, 60, 994-1013.
- Odom, A. L., & Barrow, L. H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45-61.
- Osborne, R. J., & Gilbert, J. K. (1980). A technique for exploring students' views of the world. *Physics Education*, 15, 376-379.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Versions 10 and 11)*. Buckingham, PA: Open University Press.
- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world* (J. Tomlinson & A. Tomlinson, Trans.). New York: Harcourt, Brace.
- Redish, E. F., & Steinberg, R. N. (1999). Teaching physics: Figuring out what works. *Physics Today*, 52, 24-30.
- Sencar, S., & Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade Turkish students' misconceptions concerning electric circuits. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 603-616.
- Shipstone, D. (1988). Pupils' understanding of simple electrical circuits: some implications for instruction. *Physics Education*, 23, 92-96.
- Shipstone, D., Rhoneck, C. V., Junk, W., Kariqvist, C., Dupin, J., Johsua, S., et al. (1988). A study of students' understanding of electricity in five European countries. *International Journal of Science Education*, 10, 303-316.
- Stucklmayer, S. M., & Treagust, D. F. (1994). A historical analysis of electric currents in textbooks: A century of influence on physics education. *Science & Education*, 3, 131-154.
- Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. (2002). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 283-301.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10, 159-169.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning: A research of the National Science Teachers Association* (pp. 177-210). New York: Macmillan.

AUTHORS NOTE

Haki Peşman is a research assistant in the Department of Secondary Science and Mathematics Education at Middle East Technical University in Elazığ, Turkey, whose research interests include factors affecting students' achievement in physics, and assessing conceptions of students in physics.

Ali Eryılmaz is an assistant professor in the Department of Secondary Science and Mathematics Education at Fırat University in Ankara, Turkey, whose research interests include the factors affecting students' achievement in physics and the use of computer and technology in physics teaching.

Lampiran 6: Surat Permohonan Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0420/In.20/3.a/PP.009/01/2023
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Permohonan Bimbingan Skripsi**

Yth. Mohammad Wildan Habibi, M.Pd
 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Mohammad Wildan Habibi, M.Pd berkenan membimbing mahasiswa atas nama :

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : DELAPAN
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIGNOSTIK THREE TIER TEST BERBASIS GOOGLE FORM UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER.

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 17 Januari 2023
 Wakil Dekan Bidang Akademik,


MASHUDI

Lampiran 7: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website:www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-3082/In.20/3.a/PP.009/06/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMP Plus Darus Sholah Jember

Jl. Moh. Yamin No.117 A, Kedungpiring, Tegal Besar, Kec. Kaliwates, Kab. Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : Semester enam
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai Pengembangan Instrumen Diagnostik *Three Tier Test* Berbasis *Google Form* Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII di SMP Plus Darus Sholah Jember, selama 5 (lima) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Muslimin, S.HI.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Jember, 11 Juni 2023

attn: Dekan,

Yakni Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 8: Surat Keterangan Selesai Penelitian



**YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM
SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

NPSN : 20523962 Status : Terakreditasi "A"
SEKOLAH STANDART NASIONAL (SSN)

Jl. Moh. Yamin No. 25 Tegal Besar Kaliwates Telp: 0331-334639 Jember 68132

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 257/A/SMP Plus DS/VI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muslimin, S.H.I
Jabatan : Kepala SMP Plus Darus Sholah Jember

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RATNA WIJAYA
NIM : T201910040
Fakultas / Jurusan / Prodi : FTIK/ Pendidikan Islam/Tadris IPA
Jenjang : S1
Judul : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER* TEST BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

Adalah benar – benar telah melakukan Pengambilan data penelitian di SMP Plus Darus Sholah Jember pada tanggal 12 Juni 2023 sampai dengan 17 Juni 2023 dalam rangka memenuhi Tugas Skripsi.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

17 Juni 2023
Kepala SMP Plus Darus Sholah
MUSLIMIN, S.H.I

Lampiran 9: Surat Permohonan Validasi Ahli Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website:www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0947/In.20/3.a/PP.009/06/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. IRA NURMAWATI, S.Pd., M.Pd.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara IRA NURMAWATI, S.Pd., M.Pd. untuk menjadi Validator Ahli Materi, mahasiswa atas nama :

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK
 THREE TIER TEST BERBASIS GOOGLE FORM
 UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
 SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI
 SISTEM EKSKRISI MANUSIA KELAS VIII DI SMP
 PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



Jember, 07 Juni 2023

an Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik,

MASHUDI

Lampiran 10: Surat Permohonan Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website:www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0948/In.20/3.a/PP.009/06/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si untuk menjadi Validator Ahli Evaluasi, mahasiswa atas nama:

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK
 THREE TIER TEST BERBASIS GOOGLE FORM
 UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
 SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI
 SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP
 PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 09 Juni 2023

ane Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 11: Surat Permohonan Validasi Ahli Bahasa



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website:www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0965/In.20/3.a/PP.009/06/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Arik Fajar Cahyono, M.Pd.

Fakultas Dakwah UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Arik Fajar Cahyono, M.Pd. untuk menjadi Validator Ahli Bahasa, mahasiswa atas nama :

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK
 THREE TIER TEST BERBASIS GOOGLE FORM
 UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
 SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI
 SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP
 PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 12 Juni 2023

Ar. Delan
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 12: Surat Permohonan Validasi Guru IPA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0989/In.20/3.a/PP.009/06/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Linda Triana Dewi, S.Pd.
 Guru IPA SMP Plus Darus Sholah Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Linda Triana Dewi, S.Pd. untuk menjadi Validator Praktisi, mahasiswa atas nama :

NIM : T201910040
 Nama : RATNA WIJAYA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK
 THREE TIER TEST BERBASIS GOOGLE FORM
 UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
 SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI
 SISTEM EKSRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP
 PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 14 Juni 2023

an Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 13: Hasil Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST* BERBASIS
GOOGLE FORM UNTUK MENGIDENTIFIKASI Miskonsepsi Siswa pada
 MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII
 DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

(Penilaian : Ahli Materi)

Penyusun : Ratna Wijaya
 Program Studi : Tadris IPA
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Sasaran Peneliti : Siswa kelas VIII SMP PLUS DARUS SHOLAH
 Materi Pokok : Sistem Ekskresi Manusia

A. Identitas Validator

Nama : IRA NURMAWATI, S Pd., M. Pd .
 NIP / NUP : 20160370
 Instansi : UIN KHAS Jember
 Pendidikan Terakhir : S2 PENDIDIKAN BIOLOGI
 Bidang Keahlian : BIOLOGI DASAR
 Email : nurmawati.ira@yahoo.com

B. Petunjuk Penilai

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu membaca setiap item terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap soal pilihan ganda yang telah dibuat dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Skor 5 : Sangat Baik
 - b. Skor 4 : Baik
 - c. Skor 3 : Cukup baik
 - d. Skor 2 : Kurang Baik
 - e. Skor 1 : Sangat Kurang
3. Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan kritik dan saran pada kolom yang disediakan

C. Angket

No.	Aspek	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Syarat Substansi						
1.	Soal tes diagnostik yang dibuat sesuai dengan indikator dalam kisi-kisi penyusunan soal				✓	
2.	Soal tes diagnostik yang dibuat sesuai dengan materi pembelajaran tentang system ekskresi manusia				✓	
3.	Butir soal yang dibuat bisa untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi system ekskresi manusia				✓	
B. Syarat Kontruksi						
4.	Soal tes diagnostik tidak memberikan petunjuk kearah jawaban yang benar					✓
5.	Hanya terdapat satu jawaban yang benar					✓
6.	Soal dirumuskan dengan jelas					✓
7.	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan runtut					✓
8.	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis dari segi materi					✓
9.	Pilihan alasan yang disajikan tidak berbelit					✓
10.	Gambar dan table jelas dan berfungsi					✓
11.	Pilihan alasan bersesuaian dengan pilihan jawaban					✓
C. Syarat Bahasa						
12.	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
13.	Pertanyaan butir tes menggunakan Bahasa yang komukatif					✓

14.	Menggunakan kalimat dan kata-kata yang mudah dipahami					✓
-----	---	--	--	--	--	---

D. Kritik dan Saran

.....
 Perbaiki sesuai catatan dan arahan validator.

(Sri Nurmawati, 2022)


 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Jember, 18 Februari 2023

Validator



IRA NURMAWATI, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NUF. 20160370

Lampiran 14: Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI

PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST* BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

(Penilaian : Ahli Evaluasi)

Penyusun : Ratna Wijaya
 Program Studi : Tadris IPA
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Sasaran Peneliti : Siswa kelas VIII SMP PLUS DARUS SHOLAH
 Materi Pokok : Sistem Ekskresi Manusia

A. Identitas Validator

Nama : Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.
 NIP/NUP : 20160374
 Instansi : UIN KHAS Jember
 Pendidikan Terakhir : S3
 Bidang Keahlian : Biologi dan Pendidikan Biologi
 Email : husnimubarak88@uinkhas.ac.id

B. Petunjuk Penilai

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu membaca setiap item terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap soal pilihan ganda yang telah dibuat dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Skor 5 : Sangat Baik
 - b. Skor 4 : Baik
 - c. Skor 3 : Cukup baik
 - d. Skor 2 : Kurang Baik
 - e. Skor 1 : Sangat Kurang
3. Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan kritik dan saran pada kolom yang disediakan

C. Angket

No.	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Kisi-kisi soal	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk merancang penulisan butir soal				√	
2.	Butir-butir soal	Validasi isi					
		2. Soal yang dibuat mencakup konsep system ekskresi manusia				√	
		3. Tingkat kesulitan dan kerumitan soal sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa			√		
		Validitas konstruk					
		4. Kesesuaian butir soal dengan indikator				√	
		5. Tabel gambar atau yang sejenis bermakna jelas keterangannya				√	
		6. Struktur soal dan kalimat tanya pada soal sudah sesuai				√	
3.	Rubrik penilaian dan kunci jawaban	7. Pengecoh soal berperan untuk kesetaraan pilihan jawaban pada soal			√		
		8. Kesesuaian kunci jawaban soal				√	
		9. Pembobotan sesuai				√	
		10. Kelengkapan rubrik penilaian mudah digunakan			√		

		11. Penyekoran akhir jelas dan rinci				√
Jumlah Skor						

A. Kritik dan Saran

- Perbaiki kesalahan penulisan (*typo*)
- Petunjuk soal harus jelas terutama penjelasan mengenai bentuk soal
- Perbaiki sesuai saran perbaikan selama proses validasi berlangsung

(Sri Nurmawati, 2022)



Lampiran 15: Hasil Validasi Ahli Bahasa

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST* BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER****(Penilaian : Ahli Bahasa)**

Penyusun : Ratna Wijaya
 Program Studi : Tadris IPA
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Sasaran Peneliti : Siswa kelas VIII SMP Plus Darus Sholah Jember
 Materi Pokok : Sistem Ekskresi Manusia

A. Identitas Validator

Nama : Arik Fajar Cahyono, M.Pd
 NIP : 198802172020121004
 Instansi : UIN KHAS Jember
 Pendidikan Terakhir : S-2
 Bidang Keahlian : Bahasa Indonesia
 Email : arikfajarcahyono@uinkhas.ac.id

B. Petunjuk Penilai

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu membaca setiap item terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap soal pilihan ganda yang telah dibuat dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Skor 5 : Sangat Baik
 - b. Skor 4 : Baik
 - c. Skor 3 : Cukup baik
 - d. Skor 2 : Kurang Baik
 - e. Skor 1 : Sangat Kurang
3. Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan kritik dan saran pada kolom yang disediakan.

C. Angket

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Soal						
1.	Pemahaman terhadap petunjuk mengerjakan soal				√	
2.	Kejelasan kalimat dalam soal					√
3.	Kejelasan penyajian gambar					√
4.	Ukuran dan jenis huruf				√	
B. Bahasa						
5.	Kalimat dalam soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				√	
6.	Bahasa yang digunakan komunikatif				√	
7.	Bahasa yang mudah dipahami				√	
8.	Bahasa sesuai dengan PUEBI					√
C. Konstruksi						
9.	Kejelasan tulisan					√
10.	Ukuran dan jenis huruf				√	
11.	Ketepatan dalam ejaan (PUEBI)				√	

D. Kritik dan Saran

1. Petunjuk pengerjaan soal. Petunjuk pada tingkat b dan c menyertakan opsi E (petunjuk 5) dan opsi A dan opsi B (petunjuk 6). Faktanya, di dalam soal tidak tertulis masing-masing opsi. Perhatikan kejelasan petunjuk dengan konsistensi tulisan.
2. Pemerian dengan tiga jenis diberi tanda baca sebelum kata hubung.

Contoh: 1, 2, dan 3

Akar rambut, jaringan adiposa, dan jaringan saraf.

Saran

Pertimbangkan pemenggalan bagian dalam google form. Semisal, penggal setiap sepuluh nomor. Besar kemungkinan daya baca murid akan menurun jika soal disajikan hanya dalam satu halaman saja.



Lampiran 16: Hasil Validasi Guru IPA

**ANGKET RESPON GURU
PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER TEST* BERBASIS
GOOGLE FORM UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA
MATA PELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA KELAS VIII
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER**

Pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penilaian skripsi untuk menyelesaikan studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dan bukan untuk kepentingan yang lain. Sehubungan hal tersebut di atas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kemenarikan media pembelajaran terlampir.

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Mohon Bapak/Ibu membaca setiap pertanyaan-pertanyaan dengan teliti.
2. Mohon Bapak/Ibu memilih satu jawaban dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
3. Keterangan: Dengan penilaian, 5 (Sangat baik), 4 (Baik), 3 (Cukup baik), 2 (Kurang baik), 1 (Sangat kurang baik).

Sebelumnya peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

Nama Pendidik : Linda Triana Dewi
Kelas yang Diampu : VIII
Asal Sekolah : SMP plus Darus Sholah

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Soal <i>instrument diagnostic three tier</i> yang dikembangkan sesuai dengan indikator					✓
2.	Materi <i>instrument diagnostic three tier</i> yang dibuat sudah tepat dan sesuai dengan materi system ekskresi manusia					✓
3.	Butir soal <i>instrument diagnostic three tier</i> dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem ekskresi manusia				✓	
4.	Pilihan alasan bersesuaian dengan pilihan jawaban				✓	
5.	Soal tidak memberikan petunjuk kearah jawaban benar				✓	
6.	<i>Instrument diagnostic three tier</i> yang dikembangkan dapat digunakan pada tingkat SMP					✓

7.	Format petunjuk penggunaan <i>instrument diagnostic three tier</i> mudah dipahami					✓
8.	Kelengkapan soal <i>instrument diagnostic three tier</i> sesuai kisi-kisi dan kunci jawaban				✓	
9.	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
10.	Menggunakan Bahasa sesuai dengan taraf berpikir siswa SMP				✓	

A. Kritik dan Saran

Soal mengenai penyakit / kelainan pada sistem
ekskresi diturangi 2 soal.

(Sri Nurmawati, 2022)

Jember, 14 Juni 2023
Validator
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R
Linda Triana D.
NIP. R

Lampiran 17: Angket Respon Siswa Skala Kecil

Jawaban tidak dapat diedit

Instrumen Respon Siswa

Pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan studi Program Sarjana UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dan bukan untuk kepentingan yang lain. Sehubungan hal tersebut di atas, mohon bantuan anda sebagai peserta didik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban anda akan berpengaruh terhadap kemenarikan media pembelajaran terlampir.

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Bacalah setiap pertanyaan-pertanyaan dengan teliti.
2. Pilihlah satu jawaban dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.
Keterangan: Dengan penilaian, 5 (Sangat baik), 4 (Baik), 3 (Cukup baik), 2 (Kurang Baik), dan 1 (Sangat kurang baik).
3. Sebelumnya peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan yang anda berikan.

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama Lengkap *

KA'AYLA HILWANA QOLBINA

No. Absen *

13

Kelas *

8 F

Nama Sekolah *

SMP PLUS DARUS SHOLAH

Pertanyaan

1. Petunjuk pengerjaan soal tidak berbelit dan mudah dipahami *

1 = Sangat kurang baik

2 = Kurang baik

3 = Cukup baik

4 = Baik

5 = Sangat baik

2. Kalimat yang digunakan tidak berbelit sehingga tidak membingungkan *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

3. Siswa mengerti maksud pertanyaan yang diminta di dalam soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

4. Teks dalam soal jelas sehingga tidak mengalami kesulitan dalam membaca soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

5. Penyajian ilustrasi dapat merangsang untuk berpikir lebih dalam *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

6. Materi dalam soal bisa dijawab dengan benar *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

7. Tabel, gambar, grafik, atau uraian yang ditampilkan dapat membantu dalam memahami soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

8. Materi pada soal dapat dibaca dan mudah dipahami *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 18: Angket Respon Siswa Skala Besar

Jawaban tidak dapat diedit

Instrumen Respon Siswa

Pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan studi Program Sarjana UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dan bukan untuk kepentingan yang lain. Sehubungan hal tersebut di atas, mohon bantuan anda sebagai peserta didik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban anda akan berpengaruh terhadap kemenarikan media pembelajaran terlampir.

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Bacalah setiap pertanyaan-pertanyaan dengan teliti.
2. Pilihlah satu jawaban dengan memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.
Keterangan: Dengan penilaian, 5 (Sangat baik), 4 (Baik), 3 (Cukup baik), 2 (Kurang Baik), dan 1 (Sangat kurang baik).
3. Sebelumnya peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan yang anda berikan.

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama Lengkap *

SALSABILA AZ ZAHRA

No. Absen *

28

Kelas *

8 F

Nama Sekolah *

SMP PLUS DARUS SHOLAH

Pertanyaan

1. Petunjuk pengerjaan soal tidak berbelit dan mudah dipahami *

1 = Sangat kurang baik

2 = Kurang baik

3 = Cukup baik

4 = Baik

5 = Sangat baik

2. Kalimat yang digunakan tidak berbelit sehingga tidak membingungkan *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

3. Siswa mengerti maksud pertanyaan yang diminta di dalam soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

4. Teks dalam soal jelas sehingga tidak mengalami kesulitan dalam membaca soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

5. Penyajian ilustrasi dapat merangsang untuk berpikir lebih dalam *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

6. Materi dalam soal bisa dijawab dengan benar *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

7. Tabel, gambar, grafik, atau uraian yang ditampilkan dapat membantu dalam memahami soal *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

8. Materi pada soal dapat dibaca dan mudah dipahami *

- 1 = Sangat kurang baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

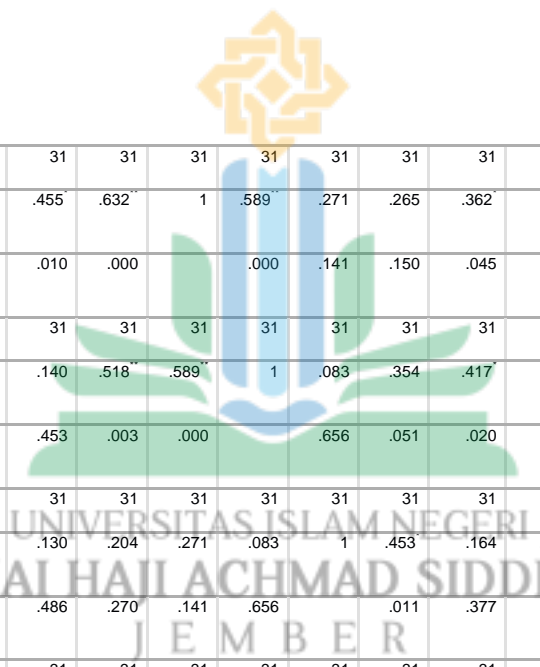
Lampiran 19: Hasil Uji Coba Respon Skala Kecil

No.	Nama	Hasil Penilaian Respon Siswa								Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Ade Ayunda Amelia	5	4	5	4	5	4	5	5	33	
2	Agustin Eka Pramesti	5	4	4	4	5	4	4	5	37	
3	Amanda Ayu Putri	4	5	5	5	5	5	5	5	35	
4	Anisa Bintang Maharani	4	5	4	5	4	4	5	4	39	
5	Bunga Putri P.	5	5	4	5	4	4	5	5	35	
6	Dewi Aura Putri	5	5	5	5	5	5	5	5	37	
7	Ikrima Sakinathul Umariyah	5	5	5	4	4	4	5	5	40	
8	Ka'ayla Hilwana Qolbina	4	3	5	5	4	4	4	4	37	
9	Keira Giza Humaira	5	5	4	5	4	4	4	5	36	
10	Khairana Zanira A.	5	5	5	5	5	5	5	5	36	
11	Khairani nur fadilah	4	5	3	5	5	5	4	5	40	
12	Luna Mariska	5	5	5	5	5	5	5	5	40	
13	Marisa Aliya Shabrina	4	4	5	4	4	4	5	4	34	
14	Nayla Al Farafishah	5	5	5	5	5	5	5	5	40	
15	Nova Anggraini K.	4	4	4	4	4	4	4	4	32	
16	Nuri Maulidina	3	4	4	3	4	4	5	4	31	
Jumlah		72	73	72	73	72	70	75	75		
Skor maksimum		80	80	80	80	80	80	80	80		
Persentase		90	91.25	90	91.25	90	87.5	93.75	93.75		
Persentase per aspek		90%	91%				92%				
Persentase rata-rata		91%									

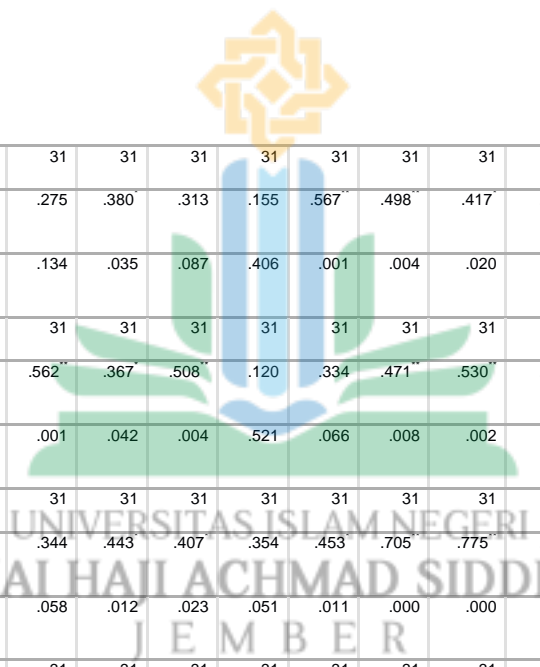
Lampiran 20: Hasil Uji Coba Respon Skala Besar

No.	Nama	Hasil Penilaian Respon Siswa								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Ade Ayunda Amelia A.	4	5	4	3	3	4	5	5	33
2	Agustin Eka Pramesti	5	5	5	5	5	5	5	5	40
3	Aila Azzura Meli	4	4	5	4	4	4	5	3	33
4	Amanda Ayu Putri	3	5	4	5	2	5	5	3	32
5	Amedya Azzahra Rohidah	5	5	5	5	5	5	5	5	40
6	Anisa Bintang Maharani	5	5	5	5	5	5	5	5	40
7	Annisa Farzana Yasmin	3	4	3	2	4	3	5	5	29
8	Bunga Putri Pricillia	4	5	3	5	4	2	4	5	32
9	Dewi Aura Putri	5	5	5	5	5	5	5	5	40
10	Fitriarum Choirun Nisa'	5	5	5	5	5	4	4	5	38
11	Ikrima Sakinathul Umariyah	3	5	5	4	4	4	5	5	35
12	Inna Tamimash Q.	4	5	4	4	5	3	4	5	34
13	Ka'ayla Hilwana Qolbina	5	5	5	5	5	5	5	5	40
14	Keira Giza Humaira	5	5	5	5	5	5	5	5	40
15	Khairana Zanira Azizah	4	4	5	4	4	4	4	3	32
16	Khairani Nur F	5	5	3	5	5	3	5	5	36
17	Luna Mariska	4	3	5	4	4	3	3	5	31
18	Marisa Aliya S	5	5	5	5	5	5	5	5	40
19	Mellysa Putri Ramadhani	5	4	5	2	5	3	5	5	34
20	Miftahus Saadah	4	5	3	5	5	5	5	5	37
21	Nadia Citra S.	3	4	3	4	4	3	5	3	29
22	Najma Aulia A.H.	4	3	3	3	3	5	5	4	30
23	Najwa Zulfa Amiroh	5	5	5	5	5	5	5	5	40
24	Nayla Al FARafishah	3	3	5	3	3	3	5	3	28

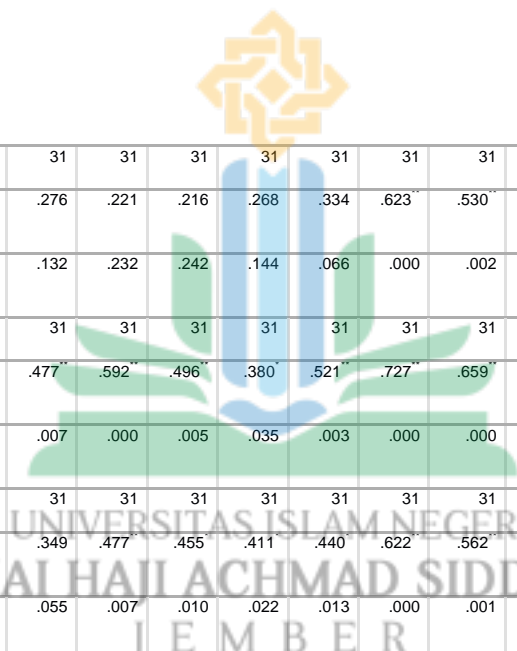
25	Nova Anggraini K	5	5	5	5	5	5	5	5	40
26	Nuri Maulidina	5	5	5	5	5	5	5	5	40
27	Rofi'atul 'Athiyah	4	2	3	5	2	5	5	5	31
28	Salsabila Az Zahra	5	5	5	5	5	5	4	4	38
29	Salsabila Baharudin A.	5	3	5	4	5	5	3	5	35
30	Tazkiyah Mylah M.	3	4	5	2	3	5	5	5	32
31	Zulaikhotul Maqfiroh	5	5	3	3	5	5	5	5	36
Jumlah		134	138	136	131	134	133	146	143	
Skor maksimum		155	155	155	155	155	155	155	155	
Persentase		86	89	88	85	86	86	94	92	
Persentase per aspek		86%	88%				91%			
Persentase rata-rata		88%								



	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal6	Pearson Correlation	.322	.273	.588**	.455	.632**	1	.589**	.271	.265	.362	.389	.313	.508**	.407	.372	.291	.455	.216	.496**	.455	.477**	.273	.423	.626**
	Sig. (2-tailed)	.077	.138	.001	.010	.000		.000	.141	.150	.045	.030	.087	.004	.023	.039	.113	.010	.242	.005	.010	.007	.138	.018	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal7	Pearson Correlation	.275	.463**	.411*	.140	.518**	.589**	1	.083	.354	.417*	.149	.155	.120	.354	.496**	.313	.546**	.268	.380*	.411*	.673**	.463**	.448*	.578**
	Sig. (2-tailed)	.134	.009	.022	.453	.003	.000		.656	.051	.020	.425	.406	.521	.051	.005	.086	.001	.144	.035	.022	.000	.009	.011	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal8	Pearson Correlation	.285	.323	.285	.130	.204	.271	.083	1	.453	.164	.517*	.567*	.334	.453	.403	.369	.130	.334	.521**	.440*	.180	.323	.214	.490**
	Sig. (2-tailed)	.120	.077	.120	.486	.270	.141	.656		.011	.377	.003	.001	.066	.011	.024	.041	.486	.066	.003	.013	.332	.077	.247	.005
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal9	Pearson Correlation	.483**	.812**	.483**	.344	.443	.265	.354	.453	1	.623**	.535**	.498**	.471**	.705**	.437	.668**	.344	.623**	.727**	.622	.626**	.532**	.530**	.797**
	Sig. (2-tailed)	.006	.000	.006	.058	.012	.150	.051	.011		.000	.002	.004	.008	.000	.014	.000	.058	.000	.000	.000	.000	.002	.002	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal10	Pearson Correlation	.419	.609**	.562**	.419	.513	.362	.417	.164	.623**	1	.586**	.417	.530**	.775**	.518**	.619	.419	.530**	.659**	.562**	.580**	.609**	.477**	.781**
	Sig. (2-tailed)	.019	.000	.001	.019	.003	.045	.020	.377	.000		.001	.020	.002	.000	.003	.000	.019	.002	.000	.001	.001	.000	.007	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal11	Pearson Correlation	.540**	.411*	.540**	.376	.449	.389	.149	.517*	.535**	.586**	1	.661**	.766**	.535**	.343	.474**	.540**	.406	.616**	.376	.445	.411*	.474**	.730**
	Sig. (2-tailed)	.002	.022	.002	.037	.011	.030	.425	.003	.002	.001		.000	.000	.002	.059	.007	.002	.023	.000	.037	.012	.022	.007	.000



	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal12	Pearson Correlation	.546	.326	.546	.275	.380	.313	.155	.567	.498	.417	.661	1	.417	.642	.226	.718	.546	.565	.656	.411	.267	.326	.313	.692
	Sig. (2-tailed)	.001	.073	.001	.134	.035	.087	.406	.001	.004	.020	.000	.020	.000	.221	.000	.001	.001	.000	.022	.147	.073	.086	.000	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
soal13	Pearson Correlation	.419	.321	.705	.562	.367	.508	.120	.334	.471	.530	.766	.417	1	.471	.234	.335	.419	.374	.513	.276	.295	.321	.335	.642
	Sig. (2-tailed)	.019	.079	.000	.001	.042	.004	.521	.066	.008	.002	.000	.020	.008	.205	.066	.019	.038	.003	.132	.107	.079	.066	.000	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
soal14	Pearson Correlation	.344	.532	.483	.344	.443	.407	.354	.453	.705	.775	.535	.642	.471	1	.437	.668	.344	.623	.868	.622	.488	.672	.530	.806
	Sig. (2-tailed)	.058	.002	.006	.058	.012	.023	.051	.011	.000	.000	.002	.000	.008	.014	.000	.058	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.002	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
soal15	Pearson Correlation	.159	.485	.159	.159	.291	.372	.496	.403	.437	.518	.343	.226	.234	.437	1	.292	.418	.518	.423	.548	.490	.485	.550	.586
	Sig. (2-tailed)	.393	.006	.393	.393	.113	.039	.005	.024	.014	.003	.059	.221	.205	.014	.111	.019	.003	.018	.001	.005	.006	.001	.001	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
soal16	Pearson Correlation	.619	.692	.619	.490	.504	.291	.313	.369	.668	.619	.474	.718	.335	.668	.292	1	.490	.619	.769	.619	.548	.300	.225	.790
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.005	.004	.113	.086	.041	.000	.000	.007	.000	.066	.000	.111	.005	.000	.000	.000	.000	.001	.102	.224	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
soal17	Pearson Correlation	.349	.280	.479	.218	.477	.455	.546	.130	.344	.419	.540	.546	.419	.344	.418	.490	1	.419	.477	.218	.563	.411	.490	.646
	Sig. (2-tailed)	.055	.128	.006	.238	.007	.010	.001	.486	.058	.019	.002	.001	.019	.058	.019	.005	.019	.007	.238	.001	.022	.005	.000	



	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal18	Pearson Correlation	.134	.465**	.276	.276	.221	.216	.268	.334	.623**	.530**	.406*	.565**	.374*	.623**	.518**	.619**	.419	1	.659**	.562**	.295	.321	.335	.632**
	Sig. (2-tailed)	.474	.008	.132	.132	.232	.242	.144	.066	.000	.002	.023	.001	.038	.000	.003	.000	.019		.000	.001	.107	.079	.066	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal19	Pearson Correlation	.477**	.667**	.610**	.477**	.592**	.496**	.380*	.521**	.727**	.659**	.616**	.656**	.513**	.868**	.423*	.769**	.477**	.659**	1	.743**	.588**	.533**	.504**	.881**
	Sig. (2-tailed)	.007	.000	.000	.007	.000	.005	.035	.003	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.018	.000	.007	.000		.000	.001	.002	.004	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal20	Pearson Correlation	.479**	.805**	.479**	.349	.477**	.455*	.411	.440*	.622**	.562**	.376*	.411	.276	.622**	.548**	.619**	.218	.562**	.743**	1	.433	.280	.490**	.714**
	Sig. (2-tailed)	.006	.000	.006	.055	.007	.010	.022	.013	.000	.001	.037	.022	.132	.000	.001	.000	.238	.001	.000		.015	.128	.005	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal21	Pearson Correlation	.433	.640**	.433	.433	.588**	.477**	.673**	.180	.626**	.580**	.445*	.267	.295	.488**	.490**	.548**	.563**	.295	.588**	.433	1	.640**	.548**	.745**
	Sig. (2-tailed)	.015	.000	.015	.015	.001	.007	.000	.332	.000	.001	.012	.147	.107	.005	.005	.001	.001	.107	.001	.015		.000	.001	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal22	Pearson Correlation	.148	.338	.280	.148	.398	.273	.463**	.323	.532**	.609**	.411	.326	.321	.672**	.485**	.300	.411	.321	.533**	.280	.640**	1	.561**	.598**
	Sig. (2-tailed)	.426	.063	.128	.426	.026	.138	.009	.077	.002	.000	.022	.073	.079	.000	.006	.102	.022	.079	.002	.128	.000		.001	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
soal23	Pearson Correlation	.230	.430	.230	-.029	.372	.423	.448	.214	.530**	.477**	.474**	.313	.335	.530**	.550**	.225	.490**	.335	.504**	.490**	.548**	.561**	1	.605**
	Sig. (2-tailed)	.213	.016	.213	.876	.039	.018	.011	.247	.002	.007	.007	.086	.066	.002	.001	.224	.005	.066	.004	.005	.001	.001		.000

	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
Total	Pearson Correlation	.637**	.752**	.748**	.536**	.682**	.626**	.578**	.490**	.797**	.781**	.730**	.692**	.642**	.806**	.586**	.790**	.646**	.632**	.881**	.714**	.745**	.598**	.605**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.001	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

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

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



Lampiran 22: Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
.948	23



Lampiran 23: Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Statistics

	soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	soal11	soal12	soal13	soal14	soal15	soal16	soal17	soal18	soal19	soal20	soal21	soal22	soal23	
N Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.55	.58	.55	.55	.61	.39	.65	.77	.68	.71	.81	.65	.71	.68	.52	.48	.55	.71	.61	.55	.45	.58	.48	

Lampiran 24: Hasil Uji Daya Beda

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
soal1	13.26	54.065	.597	.947
soal2	13.23	53.114	.738	.945
soal3	13.26	53.265	.710	.945
soal4	13.26	54.865	.486	.948
soal5	13.19	53.761	.655	.946
soal6	13.42	54.252	.585	.947
soal7	13.16	54.673	.535	.948
soal8	13.03	55.699	.454	.948
soal9	13.13	53.183	.772	.945
soal10	13.10	53.424	.760	.945
soal11	13.00	54.467	.697	.946
soal12	13.16	53.940	.642	.946
soal13	13.10	54.490	.596	.947
soal14	13.13	53.116	.782	.945
soal15	13.29	54.346	.555	.947
soal16	13.32	52.959	.750	.945
soal17	13.26	54.065	.597	.947
soal18	13.10	54.490	.596	.947
soal19	13.19	52.295	.869	.943
soal20	13.26	53.265	.710	.945
soal21	13.35	53.237	.714	.945
soal22	13.23	54.247	.577	.947
soal23	13.32	54.226	.572	.947

Lampiran 25: Jurnal Penelitian

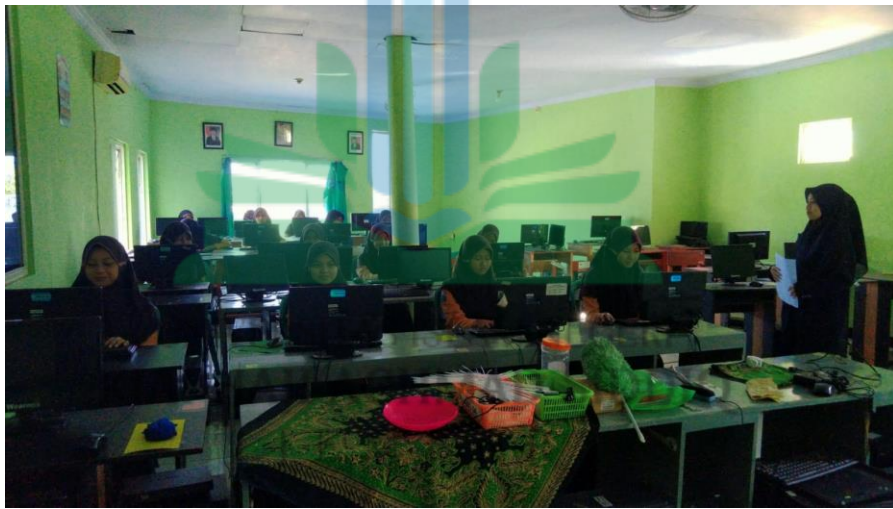
JURNAL PENELITIAN
DI SMP PLUS DARUS SHOLAH JEMBER

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan
1.	Kamis, 08 Juni 2023	Melakukan validasi kepada ahli materi	
2.	Senin, 12 Juni 2023	Melakukan validasi kepada ahli evaluasi pembelajaran	
3.	Selasa, 13 Juni 2023	Melakukan validasi kepada ahli Bahasa	
4.	Kamis, 12 Juni 2023	Menyerahkan surat izin penelitian di SMP Plus Darus Sholah Jember	
5.	Rabu, 14 Juni 2023	Memberikan angket validasi ke guru IPA	
6.	Jumat, 16 Juni 2023	Pelaksanaan uji coba skala kecil serta penyebaran angket peserta didik	
7.	Sabtu, 17 Juni 2023	Pelaksanaan uji coba skala besar serta penyebaran angket peserta didik	
8.	Sabtu, 17 Juni 2023	Meminta surat keterangan selesai penelitian	

Lampiran 26: Dokumentasi



Proses berlangsungnya uji skala kecil



Proses berlangsungnya uji skala besar

Lampiran 27: Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Penulis**

Nama : Ratna Wijaya
 Tempat, tanggal lahir : Banyuwangi, 22 Oktober 2000
 Alamat : Dsn. Krajan, RT.01/RW.05, Jambewangi,
 Sempu, Banyuwangi
 No. HP : 081252534639
 Email : ratnawijaya630@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Khadijah 64	2005-2007
SD/MI	SDN 2 Jambewangi	2007-2013
SMP/MTs	SMP Muhammadiyah 7 Sempu	2013-2016
SMA/MA	MAN 2 Banyuwangi	2016-2019