

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TEACHING WITH ANALOGY* (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

SKRIPSI

Diajukan Oleh

ZAHRATUL HUMAIRA

NIM. 140204113

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM- BANDA ACEH
2018 M/1440 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TEACHING WITH ANALOGY*
(TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH
DI MAN 4 ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

ZAHRATUL HUMAIRA
NIM. 140 204 113
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Prodi Pendidikan Fisika

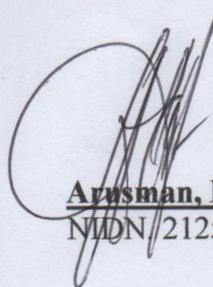
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Mursal, M. Si
NIP. 197012201997021001

Pembimbing II



Agusman, M. Pd
NIDN/2125058503

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TEACHING WITH ANALOGY* (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal:

Selasa, 8 Januari 2018 M
2 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dr. Mursal, M. Si

NIP. 197012201997021001

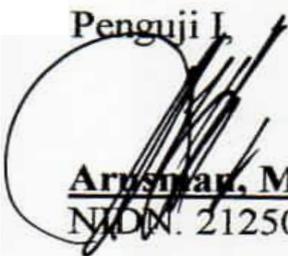
Sekretaris,



Junjar Afrida, M. Pd

NIDN. 2020068901

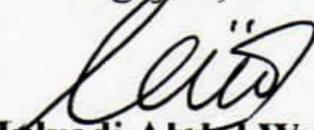
Penguji I,



Arsyhan, M. Pd

NIDN. 2125058503

Penguji II,



Mulyadi Abdul Wahid, M. Sc

NIP. 198011152014031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag

NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahratul Humaira
Nim : 140 204 113
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA)
Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi
Listrik Arus Searah Di MAN 4 Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 November 2018

Yang Menyatakan



Zahratul Humaira
Zahratul Humaira
140 204 113

ABSTRAK

Nama : Zahratul Humaira
NIM : 140 204 113
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Listrik Arus Searah di MAN 4 Aceh Besar
Tebal Skripsi : 76 Halaman
Pembimbing I : Dr. Mursal, M. Si
Pembimbing II : Arusman, M. Pd
Kata Kunci : Model Pembelajaran TWA, Hasil Belajar Peserta Didik, dan Materi Listrik Arus Searah

Berdasarkan hasil wawancara guru fisika kelas XII IPA di MAN 4 Aceh Besar, menunjukkan bahwa salah satu sumber kesulitan dalam pengajaran fisika dikarenakan kurangnya penerapan model yang sesuai terhadap materi yang diajarkan, sehingga kurangnya pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini untuk dapat mengetahui adanya pengaruh model TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model TWA. Metode dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan desain penelitian *Quasi Eksperimental Design* dengan *Non Equivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini peserta didik kelas XII IPA MAN 4 Aceh Besar. Sampel penelitian diambil dari populasi sebanyak dua kelas yaitu XII IPA₂ berjumlah 26 orang sebagai kelas kontrol, dan kelas XII IPA₃ berjumlah 25 orang sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data penelitian ini dilakukan melalui *Teknik Purposive Sampling* dengan menggunakan instrumen soal tes, dan angket respon peserta didik terhadap model TWA. Data hasil tes dianalisis menggunakan rumus uji *t*, dan *N-Gain*, sedangkan hasil angket respon peserta didik terhadap model TWA di analisis menggunakan persentase. Hasil rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen 0,596 yaitu lebih tinggi dari pada skor rata-rata *N-Gain* pada kelas kontrol yang hanya bernilai 0,353. Pada hasil uji *t* menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,08 > 1,69$, hal ini diperkuat dengan nilai rata-rata kelas kontrol yang tidak menerapkan model TWA diperoleh nilai *pre-test* adalah 24,96 dan *post-test* adalah 55,73, kemudian ketika menerapkan model pembelajaran TWA dikelas eksperimen meningkat menjadi *pre-test* adalah 28,82 dan *post-test* bernilai 75,4. Hasil persentase respon peserta didik pada pernyataan yang menyatakan kriteria sangat tertarik terhadap model TWA adalah bernilai 90%.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi sebagaimana mestinya. Salawat dan salam juga penulis sanjungkan kepada Nabi besar Muhammad SAW. yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan kepada alam yang penuh ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini guna memenuhi dan melengkapi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Listrik Arus Searah di MAN 4 Aceh Besar”**.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan yang di sebabkan oleh keterbatasan ilmu penulis, namun dengan bantuan dan motivasi dari semua pihak mudah-mudahan penulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan seluruh pembaca umumnya. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setinggi-tingginya kepada:

1. Ayah dan Ibunda tercinta karena berkat dan doa keduanya sehingga penulis dapat menuntut ilmu, serta kepada seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan motivasi selama ini.
2. Bapak Dr. Mursal, M. Si selaku pembimbing I dan bapak Arusman, M. Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan karya tulis/ skripsi ini.
3. Bapak Dr. Saifullah S. Ag., M. Ag selaku penasehat akademik, yang telah menuntun penulis sampai selesai.
4. Ibu Misbahul Jannah, M. Pd., Ph. D selaku ketua prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta memotivasi selama penulis menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan serta wakil Dekan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen, Para Asisten, karyawan-karyawan dan semua bagian Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulisan selama ini.
7. Kepala Sekolah MAN 4 Aceh Besar, Staf, guru beserta peserta didik yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak dan ibu serta teman-teman berikan, semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih banyak kekurangan, namun hanya sedemikian kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifatnya membangun sebagai masukan untuk perbaikan pada masa yang akan datang.

Banda Aceh, 21 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN PENGUJI SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I: PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Hipotesis Penelitian	7
E. Definisi Operasional	7
F. Manfaat Penelitian	10
G. Batasan Masalah	10
BAB II: LANDASAN TEORI	11
A. Model Pembelajaran TWA	11
B. Listrik Arus Searah	13
C. Pengertian Belajar	25
D. Hasil Belajar	26
E. Kemampuan Peserta Didik	36
F. Tujuan Pembelajaran Fisika	37

BAB III: METODE PENELITIAN	39
A. Rancangan Penelitian	39
B. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel	41
D. Teknik Pengumpulan Data	42
E. Instrumen Penelitian	43
F. Teknik Analisis Data	46
G. Analisis Uji Coba Instrument	50
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian	52
1. Hasil <i>Pre-test</i> Peserta Didik	52
2. Uji Normalitas <i>Pre-test</i> Peserta Didik.....	54
3. Uji Homogenitas Varians	55
4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata	56
5. Hasil <i>Post-test</i> Peserta Didik.....	58
6. Uji Normalitas <i>Post-test</i> Peserta Didik.....	69
7. Pengujian Hipotesis	61
8. Pengujian <i>N-Gain</i>	62
B. Respon Peserta Didik Terhadap Kegiatan Pembelajaran dengan Menggunakan Model Pembelajaran TWA	63
C. Pembahasan.....	64
1. Hasil Belajar Peserta didik.....	64
2. Respon Peserta Didik.....	69
BAB V: PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN-LAMPIRAN	77
RIWAYAT HIDUP	201

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Elektronika Sederhana	16
Gambar 2.2 Analogi Aliran Air tanpa Hambatan	17
Gambar 2.3 Analogi Aliran Air dengan Hambatan	18
Gambar 2.4 Analogi Kincir Air dan Rangkaian listrik	19
Gambar 2.5 Analogi Lintasan Balapan Mobil	24
Gambar 2.6 Hukum Kirchoff I.....	24
Gambar 2.7 Analogi Hukum Kirchoff II.....	25
Gambar 4.1 Diagram Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.....	65
Gambar 4.2 Diagram Perbedaan Hasil Tes kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	70
Gambar 4.3 Respon peserta didik terhadap model TWA pada materi listrik arus searah	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rancangan Penelitian <i>Non Equivalent Control Group Design</i>	40
Tabel 3.2	Data Peserta Didik Kelas XII IPA MAN 4 Aceh Besar	42
Tabel 3.3	Kriteria Skor <i>N-Gain</i>	49
Tabel 3.4	Kriteria menghitung respon peserta didik.....	50
Tabel 3.5	Hasil Uji Coba Instrument	51
Tabel 4.1	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	52
Tabel 4.2	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	53
Tabel 4.3	Daftar Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen.....	54
Tabel 4.4	Daftar Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol	55
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Homogenitas Varians	56
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Kesamaan Dua Rata-rata	57
Tabel 4.7	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	58
Tabel 4.8	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	58
Tabel 4.9	Daftar Uji Normalitas <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	59
Tabel 4.10	Daftar Uji Normalitas <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	60
Tabel 4.11	Pengujian Hipotesis.....	62
Tabel 4.12	Kriteria Skor <i>N-Gain</i>	63
Tabel 4.13	Rata-rata hasil pengujian <i>N-Gain</i>	63
Tabel 4.14	Rata-rata hasil respon peserta didik	64

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: SK Bimbingan Skripsi dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.....	77
LAMPIRAN 2	: Surat Keterangan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	78
LAMPIRAN 3	: Surat Izin untuk Mengumpulkan Data	79
LAMPIRAN 4	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	80
LAMPIRAN 5	: Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	81
LAMPIRAN 6	: Pengolahan dan Analisa data	83
LAMPIRAN 7	: Uji Normalitas Data	87
LAMPIRAN 8	: Uji Homogenitas Varians	92
LAMPIRAN 9	: Uji Kesamaan Dua Rata-rata	93
LAMPIRAN 10	: Pengolahan Data <i>Post-Test</i>	95
LAMPIRAN 11	: Uji Normalitas Data <i>Post-test</i>	99
LAMPIRAN 12	: Uji Hipotesis	103
LAMPIRAN 13	: Uji <i>N-Gain</i>	105
LAMPIRAN 14	: Hasil belajar Aspek Afektif dan Aspek Psikomotorik	108
LAMPIRAN 15	: Lembar Observasi Aktifitas Guru dan Peserta Didik	109
LAMPIRAN 16	: Respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TWA	113
LAMPIRAN 17	: Hasil belajar aspek afektif peserta didik	115
LAMPIRAN 18	: Hasil belajar aspek psikomotorik peserta didik	117
LAMPIRAN 19	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	120
LAMPIRAN 20	: Lembar validasi RPP.....	135
LAMPIRAN 21	: Lembar Observasi Sikap (Afektif).....	139

LAMPIRAN 22	: Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan (Psikomotorik).....	141
LAMPIRAN 23	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	143
LAMPIRAN 24	: Lembar validasi LKPD.....	153
LAMPIRAN 25	: Soal <i>Pre- Test</i>	157
LAMPIRAN 26	: Soal <i>Post- Test</i>	164
LAMPIRAN 27	: Kisi-kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	170
LAMPIRAN 28	: Validasi Instrument Soal Test.....	172
LAMPIRAN 29	: Uji Reabilitas	176
LAMPIRAN 30	: Uji Daya Beda	178
LAMPIRAN 31	: Uji Tingkat Kesukaran	180
LAMPIRAN 32	: Penilaian <i>Pre- Test</i> Peserta Didik Kelas Kontrol	182
LAMPIRAN 33	: Penilaian <i>Pre- Test</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	183
LAMPIRAN 34	: Penilaian <i>Post- Test</i> Peserta Didik Kelas Kontrol	184
LAMPIRAN 35	: Penilaian <i>Post- Test</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	185
LAMPIRAN 36	: Daftar Tabel Distribusi t	186
LAMPIRAN 37	: Daftar Sebaran F	187
LAMPIRAN 38	: Daftar Tabel Distribusi Z	188
LAMPIRAN 39	: Daftar Sebaran Chi-Kuadrat	189
LAMPIRAN 40	: Kisi- kisi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran <i>Teaching With Analogy</i> (TWA)	190
LAMPIRAN 41	: Validasi Instrumen Angket Respon Peserta Didik.....	193
LAMPIRAN 42	: Foto-foto Penelitian.....	195
LAMPIRAN 43	: Riwayat Hidup	201

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan segala kegiatan yang dilakukan secara sadar berupa pembinaan (pengajaran) untuk meningkatkan potensi yang dimiliki oleh setiap individu. Suatu pengajaran akan bisa disebut berjalan dan berhasil secara baik, manakala ia mampu mengubah diri peserta didik dalam arti yang luas serta mampu menumbuh kembangkan kesadaran peserta didik untuk belajar, sehingga pengalaman yang diperoleh peserta didik dapat dirasakan manfaatnya secara langsung bagi perkembangan kepribadiannya.¹

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran sains yang dianggap sulit dan menakutkan bagi peserta didik. Kenyataan ini diperkuat dengan melihat nilai rata-rata ulangan fisika peserta didik. Faktor yang diduga menyebabkan rendahnya hasil belajar fisika peserta didik adalah kurangnya minat belajar peserta didik serta kurangnya motivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Ada beberapa tahapan perubahan dalam proses belajar diantaranya adalah perubahan perilaku kognitif yang terjadi didalam diri peserta didik. Perubahan tersebut bersifat positif dalam arti berorientasi ke arah yang lebih maju dari pada keadaan sebelumnya.² Pembelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran

¹ Ahmad Rohani HM, *Pengelolaan Pengajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 4.

² Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2002), h. 109.

yang menduduki peranan penting dalam pendidikan. Hal ini dapat dilihat dari penerapan konsep-konsep fisis pada kemajuan teknologi akhir-akhir ini.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan (praktek pengalaman) pada salah satu MAN yang ada di Aceh Besar memperlihatkan bahwa rata-rata kemampuan kognitif peserta didik untuk mata pelajaran fisika tergolong masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil analisis data terkait nilai Ujian Tengah Semester (UTS) yang memperlihatkan bahwa peserta didik memperoleh nilai dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM = 75).³

Pada penelitian terdahulu yang telah diteliti oleh Silvia menyatakan bahwa pembelajaran model analogi dan eksperimen dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik.⁴ Pada penelitian Apit juga menyatakan bahwa penggunaan analogi mengajar fisika sejalan dengan teori-teori terkenal yang menyoroti pentingnya pengetahuan sebelumnya dan pentingnya menyediakan hubungan antara sebelum pengetahuan peserta didik dan pengetahuan baru yang akan diajarkan.⁵ Selain itu pada penelitian Tjipto juga menyatakan bahwa peran analogi sebagai salah satu strategi pengajaran sains dalam menunjang proses belajar mengajar di sekolah sangat besar.⁶

³ Cut Nuriza, *Perangkat Pembelajaran Fisika Kelas XII Semester Ganjil Tahun Ajaran 2017/2018*, (Aceh Besar: MAN 4, 2017), h. 11.

⁴ Silvia Apriliani, dkk., *Penggunaan Analogi Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Topik Aliran Arus Listrik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja*, (Kotaraja: Universitas Cendrawasih, 2015), h. 18.

⁵ Apit Fathurohman, *Analogi Dalam Pengajaran Fisika*, (Sriwijaya: Universitas Sriwijaya, 2014), h.77.

⁶ Tjipto Prastowo, *Strategi Pengajaran Sains dengan Analogi Suatu Metode Alternatif Pengajaran Sains Sekolah*, (Surabaya: FMIPA Unesa, 2011), h. 8.

Sebagian peserta didik MAN mengalami masalah tentang memahami pembelajaran fisika. Pelajaran fisika sudah pasti menjadi monster yang menakutkan bagi mereka. Banyak tantangan dan hambatan selama mentransfer ilmu fisika ini kepada peserta didik. Seperti lazimnya seorang guru, tentu saja semua perangkat pembelajaran harus sudah siap sebelum masuk ke kelas. Mulai dari persiapan, pelaksanaan pembelajaran, hingga melakukan evaluasi dan tindak lanjut terhadap hasil belajar peserta didik.

Beberapa faktor yang menjadi penyebab kesulitan belajar fisika adalah sarana belajar seperti buku fisika yang tidak memadai, dan gaya guru fisika dalam mengajar. Gaya mengajar guru juga banyak memberikan pengaruh terhadap kecintaan peserta didik terhadap pelajaran fisika. Banyak peserta didik tidak menyukai fisika hanya karena guru fisiknya dianggap tidak bisa mengajar.

Sebagian guru fisika ketika masuk kelas langsung menyodorkan segudang rumus-rumus rumit yang tentu saja menyulitkan pemikiran peserta didik, padahal konsep pemahaman materi belum disampaikan dengan tepat. Hal ini merupakan tantangan bagi guru-guru fisika, bagaimana membuat dirinya disukai oleh peserta didiknya. Guru fisika jarang melakukan praktikum sebagai dasar pemahaman visual. Fisika adalah bagian yang tidak terpisahkan dari ilmu pengetahuan alam (IPA). Hakikat ilmu IPA itu sendiri adalah ilmu tentang alam yang memuat konsep, prinsip, proses, dan produk. Melalui kegiatan ilmiah berupa percobaan, maka peserta didik akan merasa terlibat dalam proses IPA itu sendiri. Proses itu akan melahirkan produk berupa rumus-rumus, aksioma, hukum, postulat, dan sejenisnya.

Berdasarkan data standar kompetensi lulusan (SKL) masih banyak peserta didik yang mencapai nilai dibawah standar kelulusan, hal ini disebabkan karena kurangnya perhatian peserta didik saat proses pembelajaran. Pada ujian nasional (UN) sejak tahun 2016 terdapat 3 pilihan pelajaran IPA yaitu biologi, fisika, dan kimia. Pada sekolah MAN 4 Aceh Besar diperoleh data bahwa peserta didik banyak memilih pelajaran biologi dan hanya 1 orang peserta didik yang memilih pelajaran fisika pada ujian nasional (UN) tersebut.⁷

Guru fisika harus melakukan praktikum dengan alat peraga sederhana alamiah penuh daya tarik, sehingga peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik justru harus aktif mengembangkan ilmu pengetahuannya, seperti dalam teori belajar *constructivisme*. Pola *teacher center* (berpusat kepada guru) harus diubah menjadi *student center* (berpusat kepada peserta didik).

Upaya tersebut dapat dilakukan guru dengan menggunakan alat peraga pada materi abstrak seperti materi listrik arus searah pada hukum Ohm dan hukum Kirchoff. Penggunaan TWA dan juga kegiatan praktikum dapat membuat peserta didik lebih antusias dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan model TWA dapat memberi pengaruh terhadap pemahaman peserta didik dalam suatu konsep yang diajarkan dengan lebih sederhana. Model TWA juga dapat memudahkan peserta didik memahami materi yang di ajarkan dengan kehidupan nyata peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat menambah motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran.

⁷ Wawancara dengan guru fisika (Cut Nuriza) pada tanggal 17 Januari 2019 di MAN 4 Aceh Besar.

Beberapa kelebihan TWA yaitu:

- Dapat memanfaatkan pemikiran yang sudah ada pada keadaan tertentu terhadap materi yang akan dipelajari.
- Menyediakan visualisasi dan pemahaman pada konsep abstrak yang merujuk pada contoh-contoh dalam kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari.
- Dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi listrik arus searah.
- Adanya TWA pada konsep materi arus dan hambatan yang tidak terlihat dapat dianalogikan dengan peristiwa yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik lebih mudah dalam menerima materi listrik arus searah yang diajarkan oleh guru.
- Dapat memicu minat belajar peserta didik karena memiliki efek motivasi.

Pada materi listrik arus searah (*Direct Current*) atau DC, materi pembelajaran dilakukan peneliti dalam bentuk model pembelajaran TWA yaitu mengajar dengan menggunakan analogi berupa penjelasan, perumpamaan, dan juga permisalan yang dapat mempermudah guru dalam memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada pemahaman sumber tegangan, arus dan hambatan, dan juga pemahaman terhadap hukum kirchoff pada materi listrik arus searah.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Listrik Arus Searah di MAN 4 Aceh Besar”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis menyampaikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar ?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap model pembelajaran TWA pada materi listrik arus searah ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas maka ditetapkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk dapat mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran TWA pada materi listrik arus searah.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dapat diartikan sebagai kesimpulan sementara tentang hubungan suatu variabel dengan satu atau lebih variabel yang lain. Hipotesis yang penulis ajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan model pembelajaran TWA dapat memberi pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.
2. Penggunaan model pembelajaran TWA pada materi listrik arus searah dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dan senang sehingga dapat menerima dan memahami tentang materi listrik arus searah yang diberikan dengan baik.

E. Definisi Operasional

Untuk memudahkan pemahaman isi dalam karya tulis ini, maka penulis mendefinisikan istilah-istilah yang menjadi pokok bahasan utama dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak kepercayaan dan perbuatan seseorang.⁸

⁸ Yosi Abdian Tindaon, *Pengertian Pengaruh*, November 2012. Diakses pada tanggal 11 November 2018 pukul 23:00 WIB dari situs: yosiaabdiantindaon.blogspot.com/2012/11/pengertian-pengaruh.html

Pada penelitian ini pengaruh yang dimaksud adalah pengaruh model pembelajaran TWA berdampak atau berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah.

2. Model Pembelajaran TWA

Analogi dalam ilmu bahasa adalah persamaan antar bentuk yang menjadi dasar terjadinya bentuk-bentuk yang lain. Analogi merupakan salah satu proses morfologi di mana dalam analogi, pembentukan kata baru dari kata yang telah ada.

Menurut Glynn, pembelajaran dengan menggunakan analogi TWA terdiri dari tahapan operasi yang harus digunakan dalam penggunaan analogi, yaitu:

- a. Introduce the target concept*
- b. Remind students of what they know of the analog concept*
- c. Identify relevant features*
- d. Connect (map) the similar features of the law*
- e. Indicate where the analogy between the laws break down*
- f. Draw conclusion about the law.⁹*

Model pembelajaran TWA merupakan suatu pola pembelajaran yang dapat membantu penggunaan analogi dalam pembelajaran agar lebih efektif.

3. Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan

⁹ Shawn Glynn, *Method & Strategies: The Teaching With Analogies Model, Build conceptual bridges with mental models*, 2007 h. 53.

pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik dengan kata lain pembelajaran merupakan proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.¹⁰

4. Listrik Arus Searah

Listrik arus searah (*Direct Current*) atau DC adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Sumber listrik arus searah biasanya adalah baterai (termasuk aki dan elemen volta) dan panel surya. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor, walaupun mungkin saja arus searah mengalir pada semi-konduktor, isolator, dan ruang hampa udara.¹¹ Arus disimbolkan dengan huruf I atau i , sehingga:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

Satuan arus adalah ampere (A), yang diambil dari nama fisikawan Perancis A. M. Ampere. Satuan ampere ini seringkali disingkat menjadi “amp”. Arus yang bernilai konstan terhadap waktu dikenal dengan istilah arus searah, atau singkatnya arus DC.¹² Pada hukum Ohm menyatakan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui suatu penghantar akan sebanding dengan beda potensial dan berbanding terbalik dengan hambatannya.

¹⁰ Maula, *Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan*, 2017. Di akses pada tanggal 12 November 2017 pukul 18:12 WIB dari situs: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pembelajaran>

¹¹ Rahmad Sapuan, *Listrik Arus Searah (DC)*, 2011. Di akses pada tanggal 5 Juni 2017 pukul 21:20 WIB dari situs: https://id.wikipedia.org/wiki/Arus_searah

¹² William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, dan Steven M. Durbin. *Rangkaian Listrik Edisi Keenam Jilid I*, (Jakarta: Erlangga. 2005), h. 12.

F. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan perkembangan ilmu pengetahuan dan memperkaya khasanah penelitian, selain itu dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya pada kajian yang sama namun pada ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti diantaranya menambah wawasan dan pengetahuan tentang seberapa besar presentase pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah.
3. Bagi guru dapat dijadikan sebagai data dan motivasi untuk mengembangkan pemahaman konsep peserta didik, sebagai pertimbangan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran fisika yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

G. Batasan Masalah

Karena cakupan materi yang terlalu luas maka penelitian ini dibatasi hanya untuk beberapa konsep (sub pokok bahasan) yaitu:

1. Mempelajari tentang konsep listrik DC.
2. Tidak mempelajari jenis-jenis model pembelajaran.
3. Tidak mempelajari tentang listrik searah secara kompleks.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran TWA

Saat proses pembelajaran guru sering memberi pengantar penjelasan kepada peserta didik dengan ekspresi seperti: “ini seperti”, “sama seperti”, “demikian pula”, dan “demikian juga”. Semua ungkapan-ungkapan tersebut sebenarnya bertujuan untuk mengatakan kepada peserta didik bahwa guru sedang memberikan analogi. Menurut Zook, penggunaan *analogy* dapat membantu pelajar untuk memahami informasi baru dengan menghubungkan konsep-konsep yang telah ada dalam ruang memori pelajar.¹³

Analogi merupakan persamaan antar bentuk yang menjadi dasar terjadinya bentuk-bentuk yang lain. Penggunaan model TWA ini dapat membantu guru dalam proses mengajar untuk memberikan pengaruh terhadap pencapaian peningkatan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

Menurut Glynn, pembelajaran dengan menggunakan analogi TWA terdiri dari beberapa tahapan operasi yang harus digunakan dalam penggunaan analogi, yaitu:

1. *Introduce the target concept*
2. *Remind students of what they know of the analog concept*
3. *Identify relevant features*

¹³ Robert E. Slavin, *Educational Psychology Theory and Practice 8th edition*. (Boston: Pearson, 2008), h. 28.

4. *Connect (map) the similar features of the law*
5. *Indicate where the analogy between the laws break down*
6. *Draw conclusion about the law.*¹⁴

Model pembelajaran TWA merupakan suatu pola pembelajaran yang dapat membantu penggunaan analogi dalam pembelajaran agar lebih efektif. Berikut adalah penjabaran dari model pembelajaran TWA menurut Glynn terdiri dari 6 tahap yang harus digunakan dalam model pembelajaran analogi yaitu:¹⁵

1. Memperkenalkan konsep target

Pada tahap ini, guru memberikan penjelasan singkat atau penuh tergantung pada bagaimana analogi itu digunakan, dan untuk mengetahui bagaimana mengenali, mengidentifikasi, dan mencari sumber informasi yang dibutuhkan sebanyak mungkin berdasarkan situasi atau masalah yang menjadi topik dalam suatu pembelajaran.

2. Menunjukkan konsep analogi yang mudah dipahami

Pada tahap ini guru mengingatkan konsep analogi dan memfasilitasi peserta didik dengan membuat diskusi, sehingga akan muncul pertanyaan-pertanyaan ketika diskusi berlangsung.

¹⁴ Shawn Glynn, *Method & Strategies: The Teaching With Analogies Model, Build conceptual bridges with mental models*, 2007, h. 53.

¹⁵ Khoirunnisa, *Pengaruh Penggunaan Media Animasi dengan Analogi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*, 2014, h. 20.

3. Mengidentifikasi ciri yang relevan

Peserta didik mencoba menjelaskan analogi dan mengidentifikasi ciri yang relevan dengan perkiraan yang tepat untuk mengakrabkan peserta didik dengan analogi.

4. Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan target

Guru dan peserta didik mengidentifikasi ciri yang relevan dari target dan menjelaskan hubungan antar konsep dengan ciri yang sesuai dari analogi.

5. Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan target yang tidak relevan

Tahap ini adalah langkah yang merupakan catatan penting keseluruhan tahap. Peserta didik dapat mengembangkan dan mengetahui sifat analogi yang tidak sesuai dengan target. Langkah ini muncul untuk mencegah peserta didik membuat kesimpulan yang salah tentang target dari analogi.

6. Membuat kesimpulan

Guru dan peserta didik mengidentifikasi ciri yang relevan dari target dan menjelaskan hubungan antar konsep dengan ciri yang sesuai dari analogi, serta membuat kesimpulan tentang target. Pada proses pembelajaran keenam tahap operasi model TWA tersebut harus tergambar. Jika ada tahap yang dilewati maka besar kemungkinan akan terjadi miskonsepsi pada peserta didik.

B. Listrik Arus Searah

Listrik arus searah adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Sumber arus listrik searah biasanya adalah baterai (termasuk aki dan elemen volta) dan panel surya. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor, walaupun

mungkin saja arus searah mengalir pada semi-konduktor, isolator, dan ruang hampa udara.

Jika suatu kawat diberi beda tegangan pada ujung-ujungnya dan diukur arus yang melewati penghantar tersebut, maka menurut hukum Ohm akan dipenuhi:

$$V = I \times R$$

V merupakan beda tegangan kedua ujung kawat, I adalah arus listrik yang lewat pada penghantar, dan R hambatan penghantar.¹⁶

Keterangan:

V = tegangan (V)

I = kuat arus (A)

R = hambatan (Ω)

Arus searah dulu di anggap sebagai arus positif yang mengalir dari ujung positif sumber arus listrik ke ujung negatifnya. Pengamatan-pengamatan yang lebih baru menemukan bahwa sebenarnya arus searah merupakan arus negatif (elektron) yang mengalir dari kutub negatif ke kutub positif. Aliran elektron ini menyebabkan terjadinya lubang-lubang bermuatan positif, yang "tampak" mengalir dari kutub positif ke kutub negatif.

Pada penelitian ini materi pembelajaran listrik arus searah diterapkan dengan menggunakan kegiatan eksperimen yang mana pada kegiatan intinya peneliti menggunakan TWA sebagai daya pendukung peserta didik dalam

¹⁶ Muhammad Hikam, Pamulih B. Prasetyo, dan Djonaedi Saleh. *Eksperimen Fisika Dasar*. (Jakarta: Kencana. 2005). h. 119.

memahami konsep listrik arus searah yang akan dipelajari. Pada materi pembelajaran listrik arus searah terdapat 2 materi pokok yaitu:

1. Hukum Ohm

Pada rangkaian arus listrik, untuk menghasilkan arus dibutuhkan beda potensial. Georg Simon Ohm (1787-1854) menentukan dengan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial V yang diberikan ke ujung-ujungnya. Hal ini akan sangat membantu jika kita bandingkan arus listrik dengan aliran air di sungai atau pipa yang dipengaruhi oleh gravitasi. Jika pipa (atau sungai) hampir rata, kecepatan alir akan kecil, tetapi jika satu ujung lebih tinggi dari lainnya kecepatan aliran atau arus akan lebih besar. Makin besar perbedaan ketinggian makin besar pula arus. Sama seperti penambahan ketinggian menyebabkan aliran air yang lebih besar, demikian pula beda potensial listrik yang lebih besar, atau tegangan, menyebabkan aliran arus listrik menjadi lebih besar.¹⁷

Pada dasarnya, bunyi dari Hukum Ohm adalah: “Besarnya arus listrik (I) yang mengalir melalui sebuah penghantar atau konduktor akan berbanding lurus dengan beda potensial/tegangan (V) yang diterapkan kepadanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya (R)”. Secara matematis, hukum Ohm dapat dirumuskan menjadi persamaan seperti dibawah ini:

$$\mathbf{V = I \times R}$$

$$\mathbf{I = V / R}$$

$$\mathbf{R = V / I}$$

¹⁷ Douglas C. Giancoli. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. (Jakarta: Erlangga. 2001). h. 67.

Keterangan:

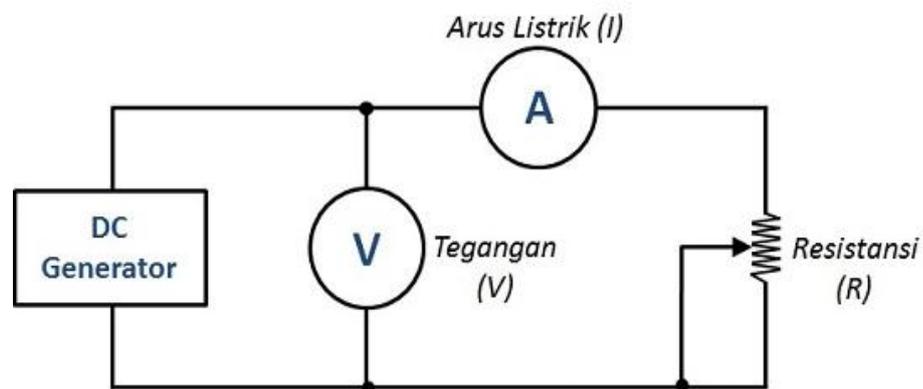
$V = Voltage$ (Beda Potensial atau Tegangan yang satuan unitnya adalah Volt (V))

$I = Current$ (Arus Listrik yang satuan unitnya adalah Ampere (A))

$R = Resistance$ (Hambatan atau Resistansi yang satuan unitnya adalah Ohm (Ω))

Pada aplikasinya, kita dapat menggunakan teori hukum ohm dalam rangkaian elektronika untuk memperkecil arus listrik, tegangan dan juga dapat memperoleh nilai hambatan (resistansi) yang kita inginkan.

Pada hukum ohm kita dapat melakukan praktikum dengan sebuah rangkaian elektronika sederhana seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 : Rangkaian Elektronika Sederhana

Kita memerlukan sebuah DC Generator (*Power Supply*), Voltmeter, Amperemeter, dan sebuah Potensiometer sesuai dengan nilai yang dibutuhkan. Pada gambar rangkaian elektronika yang sederhana diatas kita dapat membandingkan teori hukum ohm dengan hasil yang didapatkan dari praktikum dalam hal menghitung arus listrik (I), tegangan (V) dan resistansi/hambatan (R).

Pada model TWA ini guru juga memberikan beberapa contoh analogi seperti ketika sedang naik perahu di sebuah sungai. Selama di perjalanan, ada

masanya mendapati aliran air yang tenang, dan berlayar tanpa hambatan, tetapi ada juga masanya akan menemukan bebatuan serta ranting pohon yang menahan aliran air, sehingga membuat perahu tersebut berjalan lebih pelan. Hal ini sebenarnya berkaitan dengan hambatan listrik dan arus listrik.



Gambar 2.2 : Analogi Aliran Air tanpa Hambatan

Pada Gambar 2.2 dapat dilihat bahwa laju perahu lebih cepat karena arus di sungai tidak ada hambatan, maka dapat disimpulkan bahwa semakin kecil hambatannya (Ω), maka akan semakin besar kuat arusnya (A). Sebaliknya, dapat dilihat bahwa pada Gambar 2.3 laju perahu lebih lambat dibandingkan laju perahu pada Gambar 2.2.

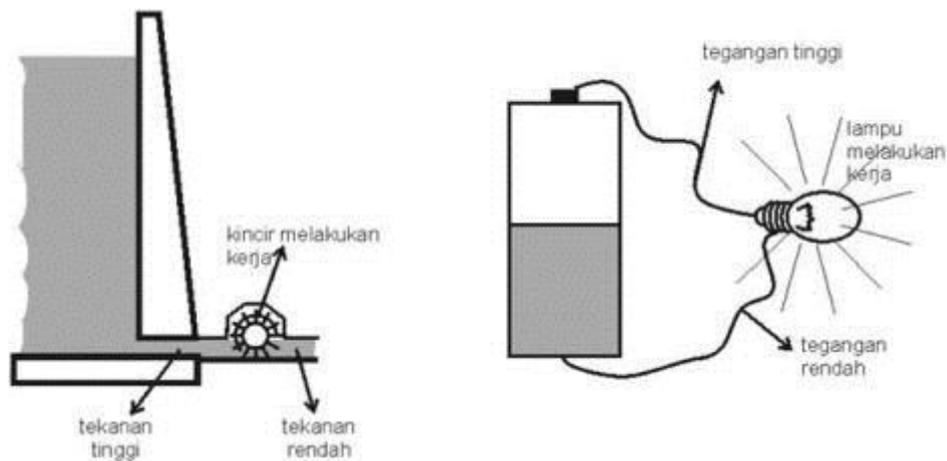


Gambar 2.3 : Analogi Aliran Air dengan Hambatan

Pada Gambar 2.3 dapat dilihat bahwa arus di sungai yang penuh ranting, bebatuan, dan hambatan, dapat disimpulkan jika semakin besar hambatannya (Ω), maka akan semakin kecil kuat arusnya (A).

Contoh analogi lainnya yaitu pada ujung sungai terdapat dua bendungan, pintu bendungan yang satu terbuka lebar, sementara yang lainnya hanya terbuka sedikit. Bendungan yang airnya mengecil karena pintunya hanya terbuka sedikit, sedangkan bendungan dengan pintu terbuka lebar (sumbernya besar) pasti akan mengeluarkan banyak air. Bendungan dengan pintu yang terbuka sedikit juga akan mengeluarkan sedikit air. Hal ini adalah kaitan antara beda potensial/tegangan listrik (V) dengan arus listriknya (A). Semakin besar sumber tegangannya (V), semakin besar kuat arus listriknya (A). Semakin kecil sumber tegangannya, semakin kecil juga kuat arus listriknya.

Pada Gambar 2.4 dapat dilihat analogi kincir yang memanfaatkan aliran air dan pada gambar rangkaian listrik lampu bekerja dengan memanfaatkan aliran muatan listrik.



Gambar 2.4 : Analogi Kincir Air dan Rangkaian listrik

Kincir bekerja dengan memanfaatkan aliran air dari tekanan tinggi ke tekanan rendah, sedangkan lampu bekerja dengan memanfaatkan aliran muatan listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah. Pada gambar di atas terlihat dengan jelas keterkaitan antara kerja yang dilakukan kincir air, tekanan, serta jumlah air yang mengalir dapat dikaitkan pula dengan kerja yang dilakukan lampu, tegangan, serta jumlah muatan listrik yang mengalir.

Berbicara mengenai arus listrik, pasti berhubungan dengan “media” pembawanya. Contohnya kabel yang terbuat dari tembaga dan kawat yang terbuat dari besi. Kedua benda ini, pasti mempunyai hambatan jenis yang berbeda.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Keterangan:

ρ = hambatan jenis kawat (Ωm)

L = panjang kawat (m)

A = luas penampang kawat (m^2)

Jika kembali pada konsep “perahu di sungai penuh batu dan ranting”, tentu perahu kita akan lebih sulit berlayar. Sebaliknya, dengan sedikitnya hambatan jenis (sungai mulus, dan aliran air lancar) akan mengurangi nilai hambatan listriknya.

Pada luas penampang dapat di analogikan pada saat perahu melewati dua jenis sungai: sungai yang panjang dan pendek. Keduanya sama-sama tidak ada hambatan, hanya aliran air tenang dan kosong. Semakin panjang sungainya, tentu saja terasa “terhambat” karena terasa waktunya lambat sampai, dan dibandingkan dengan sungai yang pendek hanya sebentar saja sudah sampai tujuan. Hal ini menyimpulkan bahwa semakin panjang suatu kawat (L), hambatan listriknya (Ω) pun akan semakin besar juga.

Sekarang semakin lama perahu yang dinaiki berlayar, maka kita menyadari bahwa lebar sungai tersebut semakin besar. Pada umumnya seseorang merasa lebih "senang" dan lega mendapat hal tersebut, dan justru akan merasa lebih “terhambat” jika kondisi sungai yang sempit jika di sungai tersebut banyak perahu lain yang ikut berlayar, perahu akan jadi lebih susah bergerak dan lama sampai ke tujuan. Lebar sungai membesar, dan hambatan mengecil itu artinya semakin besar luas penampangnya (A), maka hambatannya (Ω) akan semakin kecil.

Pada hambatan yang sifatnya tidak konstan, dapat di contohkan pada laptop yang sering digunakan. Mungkin banyak di antara kita yang terlalu lama

menggunakan laptop lalu tiba-tiba laptopnya rusak atau langsung mati karena panas. Hal ini disebabkan karena hambatan tidak konstan, rumusnya yaitu:

$$R_2 = R_1 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Keterangan:

R_2 = hambatan akhir (Ω)

R_1 = hambatan awal (Ω)

α = koefisien suhu hambatan jenis ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow T_2 - T_1$

Hambatan itu ada kaitannya dengan suhu, seperti yang sudah dibahas sebelumnya pada suhu laptop yang panas, seringkali membuat laptopnya rusak atau langsung mati dan tidak bekerja hal ini artinya hambatan laptop bertambah karena pengaruh panas. Banyak contoh lain yang dapat dianalogikan seperti:

- Air mengalir karena adanya “tekanan” maka muatan listrik mengalir juga karena adanya “tegangan”.
- Tekanan air dapat dihasilkan oleh kedalaman permukaan air (tekanan hidrostatik) dan dapat pula dihasilkan oleh pompa air. Sedangkan tegangan dapat dihasilkan oleh sumber tegangan, misalnya baterai dan generator listrik.
- Kincir air bekerja (*work*) dengan memanfaatkan aliran air, sedangkan lampu, setrika, pemanas serta peralatan listrik lainnya bekerja dengan memanfaatkan arus listrik.
- Sifat kincir air menghambat aliran air, sedangkan sifat alat-alat listrik dapat menghambat arus listrik.
- Setelah melewati kincir air maka tekanan air menjadi berkurang, setelah melewati alat-alat listrik tegangan listrik akan turun.

2. Hukum Kirchoff

Hukum Kirchoff ditemukan oleh Gustav Robert Kirchoff yang merupakan ahli fisika asal Jerman. Kirchoff menjelaskan hukumnya ke dalam dua bagian yaitu Hukum Kirchoff I dan Hukum Kirchoff II. Hukum ini pada dasarnya menjelaskan rangkaian sederhana yang terdiri dari lampu, baterai dan saklar yang terhubung satu sama lain. Saat sakelar dalam keadaan terbuka, arus listrik belum mengalir dan lampu tetap padam. Saat sakelar dalam keadaan disambungkan, arus listrik akan mengalir dari kutub positif ke kutub negatif baterai sehingga lampu akan menyala.

Pada hukum kirchoff I, dalam suatu percabangan jumlah arus listrik (I) yang masuk ke suatu titik percabangan nilainya sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik percabangan tersebut. Hukum ini berlaku pada rangkaian bercabang yang berkaitan dengan arah arus saat melewati titik percabangan. Hukum Kirchoff I biasa disebut dengan hukum arus kirchoff atau *Kirchoff's Current Law* (KCL). Bunyi hukum kirchoff I yaitu kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \text{atau} \quad I_{\text{masuk}} = I_{\text{keluar}}$$

Pada hukum kirchoff II, dalam sebuah rangkaian tertutup jumlah aljabar gaya gerak listrik (E) sama dengan jumlah aljabar potensial listriknya. Hukum ini berlaku pada rangkaian yang tidak bercabang yang digunakan untuk menganalisis beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup. Hukum Kirchoff II biasa

disebut hukum tegangan kirchoff atau *Kirchoff's Voltage Law* (KVL). Bunyi Hukum Kirchoff II yaitu total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol. Penjelasan lain hukum Kirchoff II yaitu pada rangkaian tertutup jumlah aljabar GGL (ϵ) dan jumlah penurunan potensial (IR) sama dengan nol.

$$\sum E = \sum IR \quad \text{atau} \quad I = \frac{\sum E}{\sum R} \quad \text{atau} \quad \sum E - \sum IR = 0$$

Keterangan:

E = gaya gerak listrik

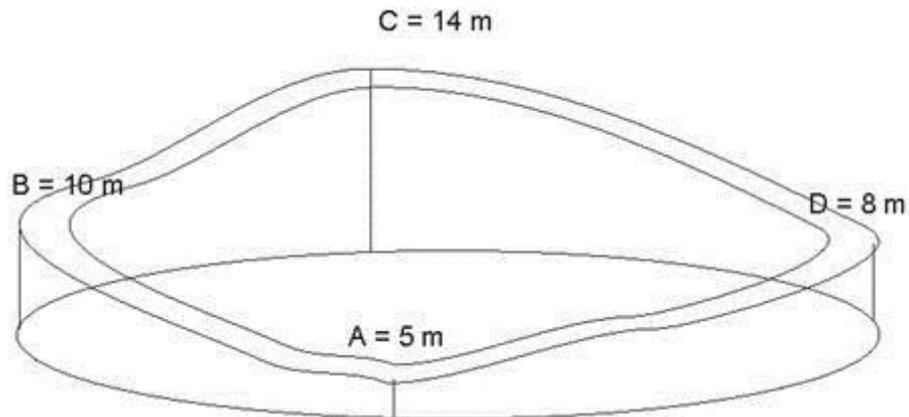
I = arus listrik

R = tahanan

Hukum kirchoff II sangat berguna dalam menentukan kuat arus dalam rangkaian tertutup (loop).¹⁸

Pada penjelasan model analogi dijelaskan seperti di dalam suatu lintasan balapan mobil dimana garis start sekaligus sebagai garis finish, apabila ada lintasan yang naik pasti ada lintasan yang turun. Jumlah kenaikan lintasan pasti sama dengan jumlah penurunan lintasan.

¹⁸ Efrizon Umar, *Buku Pintar Fisika*, (Jakarta: Media Pusindo, 2008), h. 94.



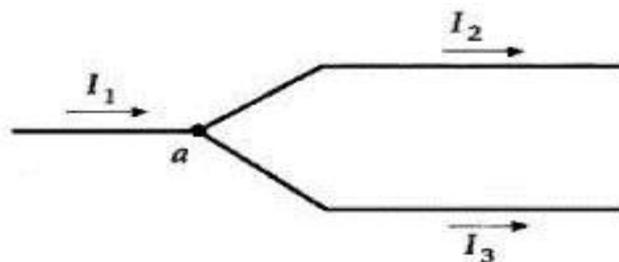
Gambar 2.5 : Analogi Lintasan Balapan Mobil

A ke B naik 5 m, B ke C naik 4 m = total kenaikan 9 m.

C ke D turun 6 m, D ke A turun 3 m = total penurunan 9 m.

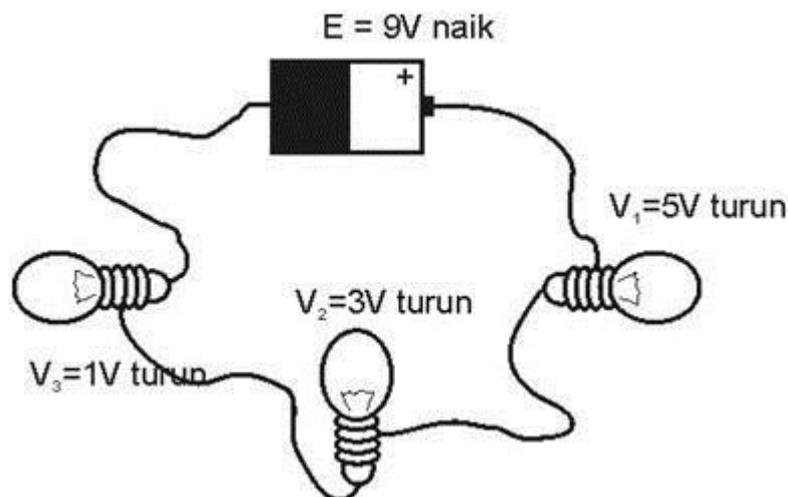
Lintasan tertutup total kenaikan = total penurunan.

Hukum Kirchoff I yaitu kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan.



Gambar 2.6 : Hukum Kirchoff I

Secara sederhana, analogi hukum Kirchoff II dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.7 : Analogi Hukum Kirchoff II

Kenaikan tegangan yang dihasilkan oleh baterai sebesar 9V akan dibagi-bagi ke semua lampu, sehingga total penurunan tegangan lampu juga sebesar 9 volt.

Ilustrasi di atas tergambar jelas bahwa apabila beberapa lampu (hambatan) disusun secara seri kemudian dihubungkan dengan suatu sumber tegangan, maka kenaikan tegangan yang dihasilkan sumber tegangan tersebut akan dibagi-bagi habis pada semua lampu tersebut, dan dalam hal ini susunan seri bersifat membagi tegangan.

C. Pengertian Belajar

Belajar adalah berasal dari kata “ajar” yang berarti memperoleh atau mendapatkan, dengan demikian belajar dapat diartikan berusaha memperoleh kepandaian dan ilmu serta berlatih mengubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman. Belajar juga merupakan usaha untuk memperoleh sesuatu yang menjadikan diri seseorang itu mampu berinteraksi dengan

lingkungannya. Muhibbin Syah juga mengungkapkan bahwa belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat penting dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan.¹⁹ Hal ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu sangat bergantung pada proses belajar yang dialami peserta didik baik ketika ia berada di sekolah maupun ketika berada di lingkungan atau keluarganya sendiri. Pada proses belajar mengajar ini akan diperoleh suatu hasil, yang pada umumnya disebut hasil belajar. Agar memperoleh hasil yang optimal, proses belajar mengajar harus dilakukan dengan sadar dan sengaja serta terorganisasi secara baik.

Morgan menyatakan dalam buku *Introduction to psychology* bahwa: “belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman”.²⁰ Belajar dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap sesuatu yang sedang dipelajari, serta terjadi perubahan sikap dan tingkah laku peserta didik menjadi yang lebih baik. Belajar selalu mendapat tempat yang luas dalam berbagai disiplin ilmu yang berkaitan dengan upaya pendidikan.

D. Hasil Belajar

Setiap proses belajar yang dilaksanakan oleh peserta didik akan menghasilkan hasil belajar. Setiap mengikuti proses pembelajaran di sekolah sudah pasti setiap peserta didik mengharapkan mendapatkan hasil belajar yang

¹⁹ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006), h. 63.

²⁰ M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), h. 84.

baik, sebab hasil belajar yang baik dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuannya, artinya hasil belajar meliputi kecakapan, informasi, pengertian dan sikap.²¹

Sedangkan pengertian hasil belajar menurut Abdurahman “ Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh setelah melalui kegiatan belajar”.²² Hasil belajar dilambangkan dalam bentuk angka (nilai) sehingga mencerminkan keberhasilan belajar atau prestasi peserta didik dalam periode tertentu.²³ Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Individu yang belajar akan memperoleh hasil dari apa yang telah dipelajari selama proses belajar itu. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh dari hasil akhir setelah proses terjadinya pembelajaran dan tes akhir suatu materi atau pokok bahasan.

Hasil belajar yang dicapai peserta didik melalui proses pembelajaran optimal cenderung menunjukkan hasil belajar dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kepuasan dan kebanggaan yang dapat menumbuhkan motivasi pada diri peserta didik.
2. Menambah keyakinan akan kemampuan dirinya.

²¹ Agus Suprijono, *Kooperative Learning: teori dan aplikasi PAIKEM*, (Surabaya : Pustaka belajar, 2009), h. 5.

²² Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 37.

²³ Djaka Suherna, *Belajar dan fakto-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta : Rineka cipta, 2002), h. 18.

3. Hasil belajar yang dicapai bermakna bagi dirinya seperti akan tahan lama pada ingatannya, membentuk perilakunya, bermanfaat untuk mempelajari aspek lain, dan dapat digunakan sebagai alat untuk memperoleh informasi dan pengetahuan yang lainnya.
4. Kemampuan peserta didik untuk mengontrol atau menilai dan mengendalikan dirinya terutama dalam menilai hasil yang dicapainya maupun menilai proses dan usaha belajarnya.²⁴

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar ialah:

1. Faktor internal (faktor dalam diri peserta didik), yakni keadaan atau kondisi jasmani dan rohani peserta didik.
2. Faktor eksternal (faktor dari luar peserta didik), yakni kondisi lingkungan disekitar peserta didik.
3. Faktor pendekatan belajar (*Approach To Learning*), yakni jenis upaya belajar peserta didik yang meliputi strategi dan metode yang digunakan peserta didik untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran.

Hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Sudjana mendefinisikan, “Hasil belajar peserta didik pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik”.²⁵ Dimiyati juga menyebutkan, “Hasil

²⁴ Ruswandi, *Psikologi Pembelajaran*, (Bandung: Cipta Pesona Sejahtera, 2013), h. 51-52.

²⁵ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar*, (Bandung: Rossda karya, 2009), h. 3.

belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar²⁶. Dari sisi guru, tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Dari sisi peserta didik, hasil belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar.²⁶

1. Jenis-jenis hasil belajar

Dalam pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan menggunakan klasifikasi hasil belajar dalam Bunyamin Bloom yang secara garis besar menjadi tiga ranah yaitu:

- a. Ranah Kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi.
- b. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi dan pembentukan pola hidup.
- c. Ranah Psikomotorik, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada tujuh ranah psikomotorik ini yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas.²⁷

²⁶ Dimiyanti, dkk, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2006), h. 25.

²⁷ Dimiyanti, dkk, *Belajar dan...*, h. 28-30.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar antara lain:

a. Internal/ dalam, yakni:

- 1) Fisiologi, yang terdiri dari kondisi fisik dan panca indera.
- 2) Psikologi, yang terdiri dari bakat, minat, kecerdasan, motivasi, dan kemampuan kognisi.

b. Eksternal/ luar, yakni:

- 1) Lingkungan, yang terdiri dari alam dan sosial.
- 2) Instrumental, yang terdiri dari kurikulum, guru, sarana prasarana, administrasi dan manajemen.²⁸

3. Penilaian hasil belajar

Cara penilaian untuk mengukur hasil belajar adalah dengan menggunakan tes, baik objektif maupun tes essay, tes tertulis maupun tes lisan. Dengan tes dapat dilihat tingkat keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pengajaran dan dapat memberikan umpan balik kepada guru sebagai dasar untuk memperbaiki proses belajar mengajar bagi peserta didik.

Ada tiga aspek kompetensi yang harus dinilai untuk mengetahui seberapa besar pencapaian kompetensi tersebut, yakni penilaian terhadap:

a. Kognitif

Hasil belajar penguasaan materi (kognitif) bertujuan untuk mengukur penguasaan dan pemilihan konsep dasar keilmuan (*content objectives*) berupa

²⁸ Slameto, *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 54-72.

materi-materi esensial sebagai konsep kunci dan prinsip utama. Ranah kognitif ini merupakan ranah yang lebih banyak melibatkan kegiatan mental/ otak.

Kemampuan-kemampuan yang termasuk ke dalam domain kognitif oleh Bloom dkk, dikategorikan lebih terinci secara hierarkis ke dalam 6 jenjang kemampuan, yakni pada ranah kognitif ini terdapat enam jenjang proses berpikir, mulai dari yang tingkat rendah sampai tinggi, yakni: (1) pengetahuan/ ingatan *knowledge*; (2) pemahaman-*comprehension*; (3) penerapan-*application*; (4) analisis-*analysis*; (5) sintesis-*synthesis*; dan (6) evaluasi-*evaluation*.

Jenjang kemampuan yang lebih tinggi sifatnya lebih kompleks, dan merupakan peningkatan dari jenjang kemampuan yang lebih rendah, penjelasannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jenjang kemampuan ingatan (*knowledge*), dikenal sebagai jenjang C1
Jenjang ini didefinisikan sebagai proses mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya, mencakup fakta, rumus, konsep, prinsip, dan prosedur yang telah dipelajari.
- 2) Jenjang kemampuan pemahaman (*comprehention*)/C2. Pada jenjang ini didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi yang dipelajarinya, misalnya dapat menafsirkan bagan, diagram atau grafik, menerjemahkan suatu pernyataan verbal ke dalam rumusan matematis, meramalkan berdasarkan kecenderungan tertentu (ekstrapolasi dan interpolasi) menjelaskan informasi yang diterima dengan kata-kata sendiri.

- 3) Jenjang kemampuan penerapan/aplikasi (*application*)/C3. Jenjang ini didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi, prinsip, aturan, atau metode yang telah dipelajari dalam situasi konkrit yang baru.
- 4) Jenjang kemampuan analisis (*analysis*)/C4. Jenjang ini didefinisikan sebagai suatu kemampuan untuk menguraikan suatu materi ke dalam bagian-bagiannya, atau menguraikan suatu informasi yang dihadapi menjadi komponen-komponennya sehingga struktur informasi serta hubungan antara komponen informasi tersebut menjadi jelas.
- 5) Jenjang kemampuan sintesis (*synthesis*)/C5. Jenjang ini merupakan kemampuan untuk menggabungkan bagian-bagian yang terpisah menjadi suatu keseluruhan yang terpadu. Termasuk ke dalamnya kemampuan merencanakan eksperimen, menyusun karangan, menyusun cara baru untuk mengklasifikasikan objek-objek, peristiwa, dan informasi lainnya.
- 6) Jenjang kemampuan evaluasi (*evaluation*)/C6. Jenjang ini didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempertimbangkan nilai suatu materi (pernyataan, uraian, pekerjaan) berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan.

Untuk menilai atau mengukur aspek penguasaan materi (kognitif) ini digunakan bentuk tes, yang dapat mengukur keenam tingkatan tersebut.

b. Afektif

Hasil belajar proses yang berkaitan dengan sikap dan nilai, berorientasi pada penguasaan dan pemilihan kecakapan proses atau metode. Ciri-ciri belajar ini akan tampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku, seperti perhatian terhadap mata pelajaran, kedisiplinan, motivasi belajar, rasa hormat kepada guru, dan sebagainya. Hasil belajar afektif diklasifikasikan oleh David Krathwohl dkk. ke dalam lima jenjang secara hierarkis yaitu:²⁹

1) *Receiving/attending*

Receiving/attending yaitu kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulus) dari luar kepada peserta didik dalam bentuk masalah, situasi, gejala dll.

2) *Responding*

Responding yaitu reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulasi datang dari luar. Hasil belajar pada peringkat ini menekankan diperolehnya respon, keinginan memberi respon, atau kepuasan memberi respon.

3) *Assessment*

Assessment (penilaian) berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus yang menunjukkan derajat internalisasi dan komitmen. Hasil belajar pada peringkat ini berhubungan dengan perilaku yang konsisten dan stabil agar nilai dikenal secara jelas.

4) *Organization*

Organization (organisasi) yaitu konseptualisasi nilai-nilai menjadi suatu sistem nilai.

²⁹ Ahmad Sofyan dkk, *Evaluasi Pembelajaran...*, (Jakarta: Uin Jakarta Prss, 2006) h. 20.

5) *Characterization*

Characterization merupakan ranah afektif yang tertinggi yaitu karakterisasi nilai. Hasil belajar pada peringkat ini berkaitan dengan pribadi, emosi, dan rasa sosialis.

c. Psikomotorik

Kawasan psikomotorik mencakup tujuan yang berkaitan dengan ketrampilan (*skill*) yang bersifat manual atau motorik dan memiliki berbagai tingkatan yaitu persepsi, kesiapan melakukan suatu kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran, adaptasi dan organisasi.

- 1) Persepsi mencakup kemampuan untuk mengadakan diskriminasi yang tepat antara dua perangsang atau lebih, berdasarkan perbedaan antar ciri-ciri fisik yang khas pada masing-masing ransangan. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam suatu reaksi yang menunjukkan kesadaran akan hadirnya ransangan (stimulasi) dan perbedaan antara seluruh ransangan yang ada.
- 2) Kesiapan mencakup kemampuan untuk menempatkan dirinya dalam keadaan akan memulai suatu gerakan atau rangkaian gerakan. Kemampuan ini dinyatakan dalam bentuk kesiapan jasmani dan mental.
- 3) Gerakan terbimbing mencakup kemampuan untuk melakukan serangkaian gerak-gerik, sesuai dengan contoh yang diberikan. Kemampuan ini dinyatakan dalam menggerakkan anggota tubuh.

- 4) Gerakan yang terbiasa mencakup kemampuan untuk melakukan gerak-gerak dengan lancar karena sudah dilatih secukupnya, tanpa memerhatikan lagi contoh yang diberikan.
- 5) Gerakan yang kompleks mencakup kemampuan untuk melaksanakan suatu ketrampilan yang terdiri atas beberapa komponen dengan lancar, tepat dan efisien. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam suatu rangkaian perbuatan yang berurutan dan menggabungkan beberapa sub ketrampilan menjadi suatu keseluruhan gerak-gerak yang teratur.
- 6) Penyesuaian pada gerakan mencakup kemampuan untuk mengadakan perubahan dan penyesuaian pola gerak-gerak dengan kondisi setempat atau dengan menunjukkan suatu taraf ketrampilan yang telah mencapai kemahiran.
- 7) Kreativitas mencakup kemampuan untuk melahirkan aneka pola gerak-gerak yang baru, seluruhnya atas dasar prakarsa dan inisiatifnya sendiri.³⁰

Hasil yang diinginkan dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif yang mencakup kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasi (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) yang diukur dengan memberikan tes berupa soal-soal berkaitan dengan pembelajaran listrik arus searah.

³⁰ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran: Teori dan Praktik*, (Jogjakarta: Ar-Ruz Media, 2013), h. 46-47.

E. Kemampuan Peserta Didik

Istilah kemampuan berasal dari kata mampu yang berarti kuasa, dapat, dan sanggup.³¹ Keadaan sanggup yang dimaksud adalah sanggup melakukan suatu pekerjaan atau sanggup dalam menyelesaikan suatu masalah. Kesanggupan melakukan hal tersebut disebut dengan kemampuan. Artinya, kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan.³²

Kemampuan atau kompetensi merupakan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kebiasaan berpikir dan bertindak secara konsisten dan terus menerus memungkinkan seseorang menjadi kompeten, dalam arti memiliki pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu.³³

Peserta didik mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Hal ini tidak terlepas dari faktor-faktor yang mendukung kemampuan dasar peserta didik tersebut diantaranya yaitu hasrat dan kecintaannya untuk terus mempelajari dan mengembangkan diri, kemauan keras dan juga disiplin diri untuk tetap gigih dalam belajar.

Setiap peserta didik mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda dalam belajar fisika. Oleh karena itu, seorang guru harus memperhatikan tingkat

³¹ Team Pustaka Phoenix, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Pustaka Phoenix, 2007), h. 565.

³² Robbins, Stephen P Judge, Timothy A, *Prilaku Organisasi Buku I*, (Jakarta: Salemba Empat, 2008), h. 56.

³³ Tholib Kasan, *Dasar-dasar Pendidikan*, (Jakarta: Studio Press, 2005), h. 39.

kemampuannya serta memberi pelajaran sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki.

F. Tujuan Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan dasar yang dikelompokkan dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Mata pelajaran Fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis, induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri. Tujuan pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) adalah sebagai sarana untuk :

1. Memupuk sikap ilmiah
2. Memberikan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrument percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tulisan.
3. Mengembangkan kemampuan berfikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
4. Menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap

percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi.

5. Membentuk sikap terhadap fisika dengan menikmati dan meyakini keindahan keteraturan perilaku alam serta dapat menjelaskan berbagai peristiwa alam dan keluasaan penerapan fisika dalam teknologi.³⁴

³⁴ Departemen Pendidikan Nasional, *Standar kompetensi*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003), h. 2.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.³⁵ Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Emzir menyatakan bahwa, metode penelitian eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab-akibat).³⁶ Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental Design* dengan *Non Equivalent Control Group Design*.

Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan menggunakan model TWA, sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan model TWA akan tetapi menggunakan model konvensional yang diterapkan di sekolah. Adapun desain penelitiannya sebagai berikut.

³⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 08.

³⁶ Emzir. *Metode Penelitian Pendidikan Kualitatif dan Kuantitatif*. (Depok: Raja Grafindo Persada. 2013). h 64.

Tabel 3.1: Rancangan Penelitian *Non Equivalent Control Group Design*

Subjek	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelompok Eksperimen	O ₁	x	O ₂
Kelompok Kontrol	O ₃		O ₄

Keterangan:

O₁ = Pemberian *Pre-test* kelas eksperimen

X = Pembelajaran menggunakan model TWA

O₂ = Pemberian *Post-test* kelas eksperimen

O₃ = Pemberian *Pre-test* kelas kontrol

O₄ = Pemberian *Post-test* kelas kontrol

Pada desain penelitian ini, kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa penggunaan alat dan bahan eksperimen dalam pembelajaran dan juga pada kegiatan intinya menggunakan model TWA, sedangkan pada kelompok kontrol tidak menggunakan alat dan bahan eksperimen dalam pembelajaran dan juga tidak menggunakan model TWA akan tetapi hanya menggunakan metode ceramah pada proses pembelajaran. Diakhir pembelajaran peserta didik di beri *post-test* dengan soal tes yang sama untuk mengetahui hasil belajar peserta didik, dan pada kelas eksperimen juga diberi angket respon peserta didik terhadap penggunaan model TWA pada proses pembelajaran.

B. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XII MAN 4 Aceh Besar, yang terletak di Jl. Tgk. Glee Iniem Tungkob, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar. Waktu penelitiannya yaitu pada tanggal 03 sampai tanggal 25 September 2018.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah kelompok besar dan wilayah yang menjadi lingkup penelitian.³⁷ Salah satu hal penting dalam suatu penelitian adalah menentukan objek yang akan diteliti, karena penelitian bertujuan mengambil kesimpulan tentang objek tersebut secara keseluruhan.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MAN 4 Aceh Besar. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *Teknik Purposive Sampling*, yaitu pemilihan sekelompok subjek yang di dasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai keterkaitan yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya, dengan kata lain unit sampel yang dipilih sesuai dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian.³⁸

Sampel adalah sebagai bagian dari populasi, sebagai contoh yang diambil dengan menggunakan cara-cara tertentu. Teknik pengambilan sampel menggunakan *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Arikunto, "*Purposive sampling* dikenal juga dengan *sampling pertimbangan*. *Purposive sampling* ialah teknik *sampling* yang digunakan peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu didalam pengambilan sampelnya atau penentuan sampel untuk tujuan tertentu".³⁹

³⁷ Nana Syaodih Sukamadinata, *Metode Penelitian pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdarya, 2010), h. 250.

³⁸ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 128.

³⁹ Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta. 2006), h. 81.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis memutuskan untuk memilih kelas XII IPA₃ sebagai sampel. Kelas ini dipilih karena kualifikasinya yang sesuai dengan kriteria sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini, atau dengan kata lain ini adalah kelas di mana penulis menemukan masalah yang dinyatakan sebelumnya dilatar belakang studi.

Sampel dalam peneliti ini sebanyak dua kelas untuk dijadikan sampel, yang satu sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat dan bahan eksperimen rangkaian listrik arus searah dan memakai daya pendukung pada kegiatan inti dengan menggunakan model TWA. Sedangkan kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan alat dan bahan eksperimen dan juga tidak menggunakan daya pendukung pada kegiatan inti akan tetapi hanya menggunakan metode ceramah. Data peserta didik secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 : Data Peserta Didik Kelas XII IPA MAN 4 Aceh Besar

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XII IPA ₂	26
2	XII IPA ₃	25
Jumlah		51

(Sumber: Data tata usaha MAN 4 Aceh Besar)

D. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono instrumen penelitian adalah salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban pada suatu penelitian.⁴⁰ Keberhasilan penelitian banyak ditentukan oleh instrumen penelitian yang digunakan, sebab

⁴⁰ Sugiyono, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2000), h. 92.

data yang diperoleh yaitu berdasarkan hasil observasi dan hasil untuk menjawab pertanyaan penelitian yang berasal dari penelitian tersebut.

Instrumen penelitian merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data menjawab dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian, dalam penelitian ini instrumen pengumpulan data yang akan digunakan adalah soal dan angket.

1. Tes soal dan lembar jawaban.

Soal tes ini adalah cara yang dapat dipergunakan atau prosedur yang dapat ditempuh dalam pengukuran dan penilaian dibidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, sehingga dari hasil pengukuran tersebut dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku prestasi peserta didik.⁴¹

2. Lembar Angket

Lembar Angket ini bertujuan mengetahui tanggapan peserta didik yang berisi pernyataan-pernyataan terhadap pelajaran fisika yang mereka anggap sulit dan kurang dimengerti salah satunya pada pembelajaran listrik arus searah.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, lengkap dan membuat penjelasan hasil menjadi sistematis, peneliti menetapkan

⁴¹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h. 67.

instrumen penelitian.⁴² Dalam penelitian ini peneliti menggunakan soal tes, dan angket terhadap respon peserta didik. Langkah-langkah tentang cara mengumpulkan data untuk penelitian ini dijelaskan sebagai berikut. Angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui.⁴³ Angket yang dirancang berisi respon peserta didik terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan model TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah.

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan teknik tes, dan angket respon peserta didik terhadap model TWA.

1. Teknik Tes.

Dilihat dari segi waktu, tes dapat dilakukan dalam beberapa jam.⁴⁴ Tes yang diadakan diperuntukkan bagi seluruh peserta didik yang menjadi sampel dengan soal untuk setiap sampel. Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Tes yang digunakan adalah berupa soal-soal dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) disesuaikan dengan materi listrik arus searah. Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik.⁴⁵

⁴² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2006), h. 136.

⁴³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek.....*h.151.

⁴⁴ Sedarmayanti dan Syarifuddin Hidayat, *Metodologi Penelitian*, (Bandung: Mandar Maju, 2002), h. 88.

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.67.

Soal tersebut diberikan skor maksimalnya 100. Waktu yang digunakan dalam menyelesaikan soal ini adalah 1 x 90 menit (2 jam pelajaran).

Berikut kisi-kisi penelitian yang dipergunakan (aspek penelitian):

- a. Memahami kalimat soal.
- b. Merencanakan pemecahan soal.
- c. Menyelesaikan pemecahan soal sesuai rencana.
- d. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

Tes dalam penelitian ini berupa soal dalam bentuk pilihan berganda yang berkaitan dengan konsep listrik arus searah terdiri dari 20 butir soal dengan tingkat kompetensi kognitif C_1 (pengetahuan), C_2 (pemahaman), C_3 (penerapan), C_4 (analisis), C_5 (sintesis), dan C_6 (evaluasi).

2. Angket.

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk isian atau simbol/ tanda. Angket tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika. Angket tersebut juga diberikan kepada peserta didik setelah selesai menyelesaikan tes soal. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa tekanan dari pihak manapun.

Selanjutnya adapun pembuatan angket yaitu dengan cara sebagai berikut ini:

- a. Menentukan indikator respon/angket
- b. Menentukan rubrik indikator respon/angket

- c. Menentukan petunjuk angket
- d. Menentukan jumlah butir angket
- e. Menentukan skor item angket

Kisi-kisi angket ditentukan oleh bentuk-bentuk dari kesulitan peserta didik terhadap pembelajaran fisika pada konsep pembelajaran listrik arus searah. Pada angket penelitian bentuk-bentuk kesulitan peserta didik terhadap pembelajaran fisika pada konsep pembelajaran listrik arus searah diberi alternatif jawaban “YA atau TIDAK” .

F. Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan dalam menganalisis data dalam penelitian ini adalah dengan menganalisis data hasil tes peserta didik yang diberikan. Data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis kuantitatif, sebab alat analisis menggunakan statistik dan hasil analisisnya disajikan dalam bentuk angka dan dijelaskan dalam suatu uraian.⁴⁶

Teknik analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini peneliti dapat merumuskan hasil-hasil dari penelitiannya. Setelah semua data diperoleh, selanjutnya data tersebut ditabulasikan kedalam daftar frekuensi, dan kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

⁴⁶ Hasan Iqbal, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 120.

1. Tes Hasil Belajar

- a. Menghitung normalitas, digunakan statistik Chi-kuadrat, dengan rumus sebagai berikut⁴⁷:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : Statistik Chi-kuadrat

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : Banyak data

b. Uji Homogenitas Varians

Uji Homogenitas Varians berfungsi untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku terhadap populasi, dan rumus yang digunakan dalam uji ini yaitu:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 : Varians dari nilai kelas interval

S_2^2 : Varians dari nilai kelas kelompok.

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Kriteria pengujian digunakan sebagai berikut:

⁴⁷ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsiti, 2009), h. 273.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ kedua data homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ kedua data tidak homogen.

c. Menguji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan mengenai pengaruh penggunaan model TWA dengan tanpa penggunaan model TWA dapat digunakan dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

- \bar{x}_1 : Rata-rata sampel 1
- \bar{x}_2 : Rata-rata sampel 2
- n_1 : Jumlah rata-rata peserta didik kelas eksperimen
- n_2 : Jumlah rata-rata peserta didik kelas kontrol
- S : Simpangan baku gabungan
- t : Nilai yang dihitung

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

- a. H_0 : Tidak adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.
- b. H_a : Adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hipotesis di atas digunakan uji pihak kanan. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2$

– 2), dimana kriteria pengujian menurut Sudjana adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_0 dalam hal lainnya.⁴⁸

Pada penelitian ini juga ditentukan *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus:

$$g = \frac{\bar{S}_{post} - \bar{S}_{pre}}{S_{maks} - \bar{S}_{pre}}$$

Keterangan :

\bar{S}_{post} = skor tes akhir
 \bar{S}_{pre} = skor tes awal
 S_{maks} = skor maksimum.⁴⁹

Tabel 3.3 : Kriteria Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Sumber: Rita Rahmaniati dan Supramono (2015))

2. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik dapat diketahui dengan menganalisis data menggunakan rata-rata keseluruhan skor. Adapun skala yang diberikan adalah: “YA atau TIDAK” menurut pribadi masing-masing peserta didik secara jujur dan objektif.

⁴⁸ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsiti,2009), h.239.

⁴⁹Rita Rahmaniati dan Supramono, “Pembelajaran I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology And Society*) terhadap Hasil Belajar Siswa” *Anterior Jurnal*, Vol. 14, No.2, Juni 2015, h. 194.

Respon peserta didik dapat dihitung melalui angket yang dianalisis dengan menggunakan persentase. Peserta didik melakukan aktivitas belajar sesuai dengan rumus persentase menurut Anas Sudijono:

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

Keterangan:

P = Angka persentase

f = Frekuensi jumlah respon peserta didik tiap aspek yang muncul

N = Jumlah keseluruhan peserta didik⁵⁰

100% = Nilai konstan.

Adapun kriteria untuk menghitung respon peserta didik adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4. Kriteria menghitung respon peserta didik

Skor (%)	Kriteria
0 – 39%	Sangat Tidak Tertarik
40 – 55%	Tidak Tertarik
56 – 75%	Tertarik
76 – 100%	Sangat Tertarik

Sumber: Anas Sudijono, (2003)

G. Analisis Uji Coba Instrument

Sebelum dilakukan penelitian perlu dilakukan uji coba instrument. Instrument penelitian harus instrument yang valid sehingga bisa digunakan sebagai alat tes. Uji coba instrument yang dimaksud adalah untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas dan daya beda item serta indeks kesukaran setiap butir soal. Hasil uji coba instrument dapat dilihat pada Tabel 3.5.

⁵⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 1995), h.40.

Tabel 3.5 : Hasil Uji Coba Instrument

Validitas		Reliabilitas		Daya beda item		Indeks kesukaran	
Krtiteria	Jumlah soal	Nilai	Kriteria	Krtiteria	Jumlah Soal	Krtiteria	Jumlah Soal
Sangat Tinggi	0	0,832	Tinggi	Baik	21	Sulit	9
Tinggi	0			Buruk	9	Sedang	21
Cukup	14						
Rendah	10						
Sangat Rendah	6						

(Sumber: Hasil uji coba instrument 20 soal)

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa dari 30 soal tes uji coba terdapat 14 soal dengan tingkat validitas cukup, 10 soal dengan kategori rendah, dan 6 soal dengan kategori sangat rendah. Soal tersebut tingkat reliabilitasnya dikategorikan tinggi, memiliki daya beda item yang dikategorikan baik dan indeks kesukaran dikategorikan sedang. Berdasarkan hasil tersebut, dari 30 soal uji coba 21 soal yang memenuhi kategori soal validitas, reliabilitas, daya beda dan indeks kesukaran, maka soal yang digunakan sebagai alat tes adalah sebanyak 20 butir soal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di MAN 4 Aceh Besar yaitu sebuah lembaga formal yang beralamat di Jl. Tgk. Glee Iniem Tungkob, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar. Proses penelitian dilaksanakan di kelas XII IPA₂ yang berjumlah 26 peserta didik (sebagai kelas kontrol) dan kelas XII IPA₃ berjumlah 25 peserta didik (sebagai kelas eksperimen) pada tanggal 03 sampai tanggal 25 September 2018. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah, dan respon peserta didik terhadap model TWA. Penelitian tersebut dilakukan dengan tes soal sebanyak 20 soal pilihan ganda (*multiple choice*) dan 10 pernyataan angket respon terhadap model TWA.

A. Hasil Penelitian

1. Hasil *Pre-test* Peserta Didik

a. Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

Tabel 4.1 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
10 – 15	7	12,5	156,25	87,5	1093,75
16 – 21	2	18,5	342,25	37	684,5
22 – 27	1	24,5	600,25	24,5	600,25
28 – 33	3	30,5	930,25	91,5	2790,75

34 – 39	5	36,5	1332,25	182,5	6661,25
40 – 45	7	42,5	1806,25	297,5	12643,8
Σ	25			720,5	24474,25

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\bar{X}_1 = 28,82$, standar deviasi $S_1^2 = 154,5601$ dan simpangan baku $S_1 = 12,432$.

b. Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Tabel 4.2 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
5 – 11	3	8	64	24	192
12 – 18	3	15	225	45	675
19 – 25	12	22	484	264	5808
26 – 32	1	29	841	29	841
33 – 39	2	36	1296	72	2592
40 – 46	5	43	1849	215	9245
Σ	26			649	19353

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\bar{X}_2 = 24,96154$, standar deviasi $S_2^2 = 126,1185$ dan simpangan baku $S_2 = 11,230$.

Berdasarkan data yang diperoleh, untuk mengetahui kedua kelas tersebut mempunyai varians yang sama, maka terlebih dahulu harus mempunyai syarat normalitas dan homogenitas varians.

2. Uji Normalitas *Pre-test* Peserta Didika. Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen**Tabel 4.3** : Daftar Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	9,5	-1,55	0,4394			
10– 15				0,0817	2,0425	7
	15,5	-1,07	0,3577			
16– 21				0,1387	3,4675	2
	21,5	-0,58	0,2190			
22– 27				0,1792	4,48	1
	27,5	- 0,10	0,0398			
28– 33				- 0,1045	- 2,6125	3
	33,5	0,37	0,1443			
34– 39				- 0,158	- 3,95	5
	39,5	0,85	0,3023			
40– 45				- 0,1076	- 2,69	7
	45,5	1,34	0,4099			
						$\sum Oi = 25$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95) (24)} = 36,4$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-51,885 < 36,4$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Data *Pre-test* Kelas Kontrol**Tabel 4.4** : Daftar Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	4,5	-1,82	0,4656			
5 – 11				0,0826	2,1476	3
	11,5	-1,19	0,3830			
12– 18				0,1673	4,3498	3
	18,5	-0,57	0,2157			
19– 25				0,1997	5,1922	12
	25,5	0,04	0,0160			
26 - 32				0,2326	6,0476	1
	32,5	0,67	0,2486			
33 - 39				- 0,1529	- 3,9754	2
	39,5	1,29	0,4015			
40 - 46				- 0,0704	- 1,8304	5
	46,5	1,91	0,4719			
						$\sum O_i = 26$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 26 - 1 = 25$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95)(25)} = 37,7$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-20,575 < 37,7$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre-test* kelas kontrol berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas Varians

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelompok kelas kontrol

dan kelas eksperimen, maka diperoleh $\bar{X}_1 = 28,82$ dan $S_1^2 = 154,5601$ untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol $\bar{X}_2 = 24,96154$ dan $S_2^2 = 126,1185$.

Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, pengujian ini adalah uji pihak kanan maka kriteria pengujian adalah “Tolak H_0 jika $F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$ dalam hal lain H_0 diterima”.

Tabel 4.5 : Hasil Pengujian Homogenitas Varians

Data	Nilai varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas eksperimen	154,5601	1,22	1,98	$F_{hitung} < F_{tabel}$	kedua varian homogen
Kelas Kontrol	126,1185			$1,22 < 1,98$	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data 2018)

Berdasarkan hasil diperoleh ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,22 < 1,98$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Pre-test*.

4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistik uji *t*. Adapun rumus hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

- a. H_0 : Nilai rata-rata *pre-test* kelas Eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.
- b. H_a : Nilai rata-rata *pre-test* kelas Eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

Tabel 4.6 : Hasil Pengujian Kesamaan Dua Rata-rata

Data	Distribusi t	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas eksperimen	$-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$	1,20	2,02	$-2,02 < 1,20 < 2,02$	rata-rata <i>pre-test</i> kedua kelas adalah sama
Kelas Kontrol					

(Sumber : Hasil Pengolahan Data 2018)

Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, dimana didapat dari distribusi t dengan $dk = ((n_1 + n_2 - 2))$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$, untuk harga-harga t yang lain H_0 ditolak”. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua populasi, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan kedalam rumus varians gabungan.

Berdasarkan analisis data yang telah diselesaikan, diperoleh hasil $t_{hitung} = 1,20$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (25+26 - 2) = 49$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,975)(49)} = 2,02$ sehingga diketahui $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ yaitu $-2,02 < 1,20 < 2,02$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* peserta didik kelas Eksperimen dan kelas Kontrol pada materi Listrik Arus Searah adalah sama.

5. Hasil *Post-Test* Peserta Didik

a. Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data diatas, distribusi frekuensi untuk nilai *post-test* peserta didik diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4.7 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	<i>f_i</i>	<i>X_i</i>	<i>X_i²</i>	<i>f_i.x_i</i>	<i>f_i.x_i²</i>
50 – 56	3	53	2809	159	8427
57 – 63	0	60	3600	0	0
64 – 70	4	67	4489	268	17956
71 – 77	7	74	5476	518	38332
78 – 84	4	81	6561	324	26244
85 – 91	7	88	7744	616	54208
Σ	25			1885	145167

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan perhitungan pada data diperoleh nilai rata-rata $\bar{X}_1 = 75,4$, standar deviasi $S_1^2 = 126,5833333$ dan simpangan baku $S_1 = 11,250$.

b. Pengolahan Data *Post-test* Kelas Kontrol

Pengolahan data untuk *Post-test* kelas Kontrol dilakukan langkah-langkah yang sama dengan kelas Eksperimen, hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	<i>f_i</i>	<i>X_i</i>	<i>X_i²</i>	<i>f_i.x_i</i>	<i>f_i.x_i²</i>
35 – 42	5	38,5	1482,25	192,5	7411,25
43 – 50	4	46,5	2162,25	186	8649
51 – 58	4	54,5	2970,25	218	11881
59 – 66	10	62,5	3906,25	625	39062,5
67 – 74	1	70,5	4970,25	70,5	4970,25

75 – 82	2	78,5	6162,25	157	12324,5
Σ	26			1449	84298,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai rata-rata $\bar{X}_2 = 55,73$, standar deviasi $S_2^2 = 141,7846154$ dan simpangan baku $S_2 = 11,907$.

6. Uji Normalitas *Post-Test* Peserta Didik

a. Data *Post-test* Kelas Eksperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan perhitungan dari data sebelumnya, maka data peserta didik kelas eksperimen diperoleh $\bar{X}_1 = 75,4$ dengan $S_1 = 11,250$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas dibawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.9 : Daftar Uji Normalitas *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	49,5	- 2,30	0,4893			
50– 56				0,0358	0,895	3
	56,5	-1,68	0,4535			
57– 63				0,1004	2,51	0
	63,5	- 1,05	0,3531			
64– 70				0,1867	4,6675	4
	70,5	- 0,43	0,1664			

71– 77				0,095	2,375	7
	77,5	0,18	0,0714			
78– 84				- 0,2167	-5,4175	4
	84,5	0,80	0,2881			
85– 91				-0,1341	-3,3525	7
	91,5	1,42	0,4222			
						$\sum O_i = 25$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95) (24)} = 36,4$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-31,777 < 36,4$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Data *Post-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Post-test* peserta didik kelas kontrol diperoleh $\bar{X}_2 = 55,73$ dengan $S_2 = 11,907$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas bawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.10. Daftar Uji Normalitas *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	34,5	- 1,78	0,4625			
35– 42				0,096	2,496	5
	42,5	- 1,11	0,3665			
43– 50				0,2001	5,2026	4

	50,5	- 0,43	0,1664			
51– 58				0,0754	1,9604	4
	58,5	0,23	0,0910			
59– 66				- 0,2249	- 5,8474	10
	66,5	0,90	0,3159			
67– 74				- 0,1259	- 3,2734	1
	74,5	1,57	0,4418			
75– 82				- 0,0457	- 1,1882	2
	82,5	2,24	0,4875			
						$\sum O_i = 26$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 26 - 1 = 25$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95) (25)} = 37,7$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-52,171 < 37,7$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-test* kelas kontrol berdistribusi normal.

7. Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun rumusan hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

H_o : Tidak adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.

H_a : Adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut, dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai Mean, Standar Deviasi dan Simpangan Baku pada masing-masing yaitu:

Tabel 4.11 : Pengujian Hipotesis

Data	Mean	Standar Deviasi	Simpangan Baku
Kelas eksperimen	75,4	126,5833333	11,250
Kelas Kontrol	55,73	141,7846154	11,907

(Sumber : Hasil Pengolahan Data 2018)

Berdasarkan analisis data yang telah diselesaikan di atas, diperoleh hasil $t_{hitung} = 6,08$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (25+26 - 2) = 49$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,95)(49)} = 1,69$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,08 > 1,69$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pengaruh hasil belajar peserta didik pada kelas XII IPA-3 MAN 4 Aceh Besar yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TWA lebih tinggi dari pada tingkat pengaruh hasil belajar peserta didik pada kelas XII IPA-2 MAN 4 Aceh Besar yang tidak diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TWA, dengan demikian maka dapat dinyatakan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak.

8. Pengujian *N-Gain*

Nilai *N-Gain* tersebut dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Tabel 4.12 : Kriteria Skor *N-Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Hasil rata-rata pengujian *N-Gain* terhadap peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13 : Rata-rata hasil pengujian *N-Gain*

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
Eksperimen	28,8	75	46,2	0,5	Sedang
Kontrol	25,19	55,57	31,15	0,3	Rendah

(Sumber : Hasil Pengolahan Data 2018)

Berdasarkan analisis data yang telah diselesaikan maka diperoleh hasil rata-rata pengujian *N-Gain* kelas eksperimen 0,5 yang berkategori sedang, dan hasil pada kelas kontrol bernilai 0,3 yaitu berkategori rendah.

B. Respon Peserta Didik Terhadap Kegiatan Pembelajaran dengan Menggunakan Model Pembelajaran TWA

Hasil pengamatan terhadap respon peserta didik dengan menggunakan rumus persentase respon peserta didik yang didefinisikan sebagai frekuensi peserta didik yang memberi pilihan jawaban atau komentar dibagi dengan banyaknya peserta didik dikali 100%.

Tabel 4.14 : Rata-rata hasil respon peserta didik

Frekuensi		Presentasi	
Ya	Tidak	Ya	Tidak
22,5	2,5	90	10

(Sumber : Hasil Pengolahan Data 2018)

Berdasarkan data hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa nilai persentase dari respon keseluruhan peserta didik terhadap IPA (Fisika) pada materi Listrik Arus Searah pada pernyataan yang menyatakan “Ya” (90%) dan “Tidak” (10%). Persentase respon peserta didik termasuk kedalam kriteria “Ya” adalah 90%. Hal tersebut sesuai dengan kriteria persentase respon peserta didik, dimana 76 – 100% = Sangat tertarik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat tertarik terhadap pembelajaran pada materi Listrik Arus Searah dengan menerapkan model pembelajaran TWA.

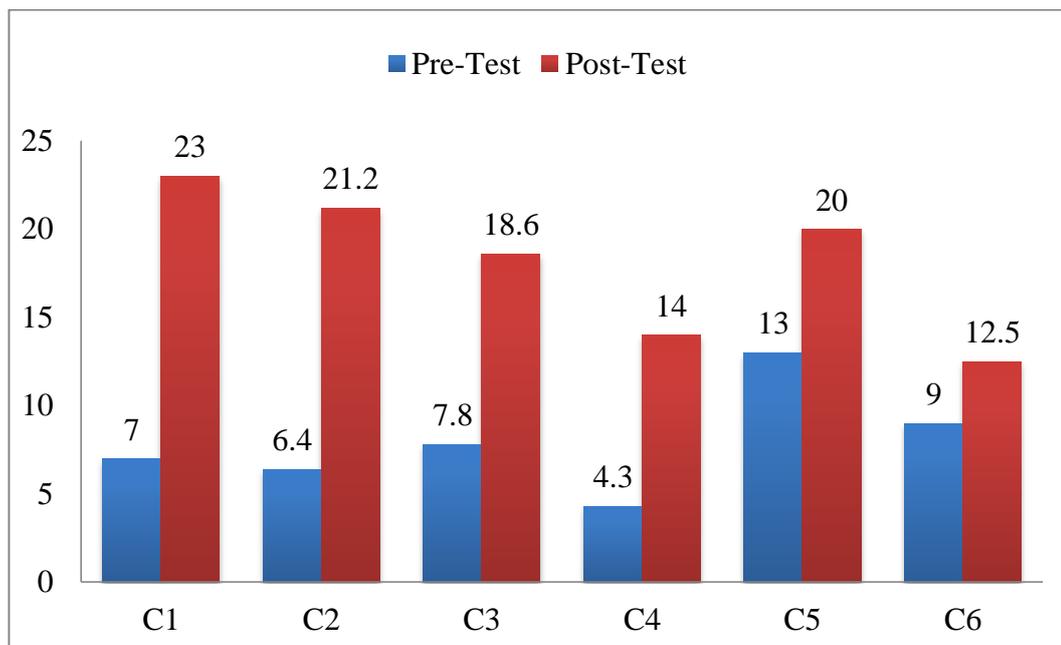
C. Pembahasan

1. Hasil belajar peserta didik

Pengajaran konsep haruslah dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari agar peserta didik lebih mudah memahami konsep yang diajarkan. Guru bisa menggunakan analogi yang terkait dengan konsep dan peristiwa sehari-hari. Model penjelasan analogi adalah model penjelasan suatu konsep atau topik dengan cara menganalogikan dengan suatu peristiwa yang mudah dimengerti oleh peserta didik.⁵¹

⁵¹ Apit Fathurohman, “Analogi Dalam Pengajaran Fisika”, *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika* Vol.1 No.1, Mei 2014, h. 74.

Gambar 4.1 : Diagram Ranah Kognitif Kelas Eksperimen



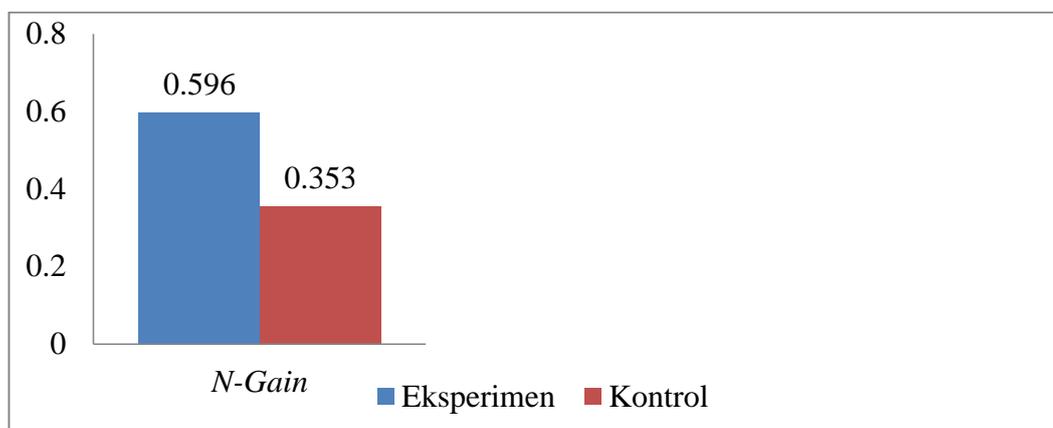
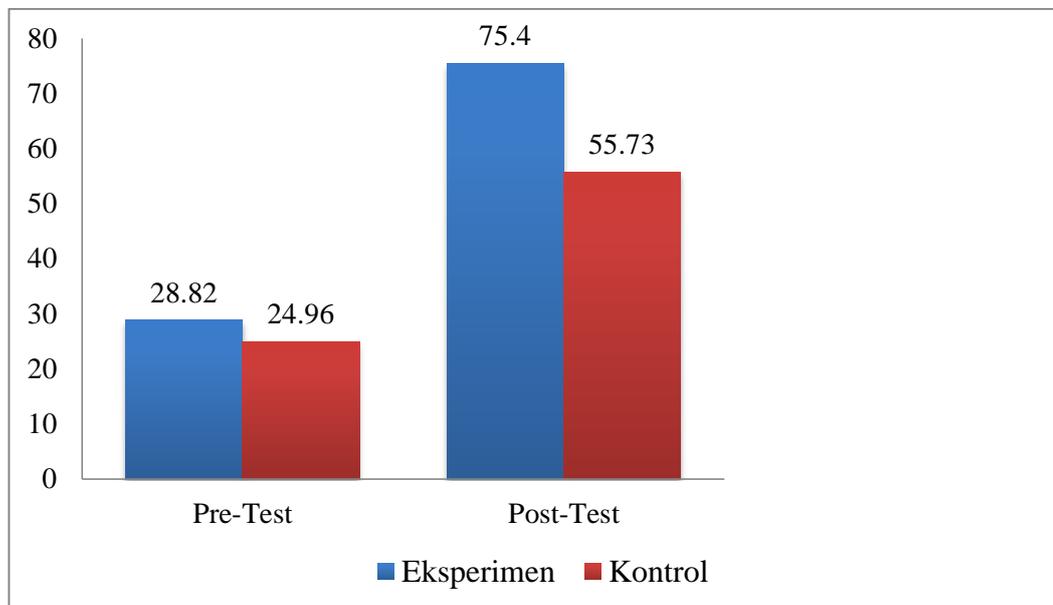
Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa ranah kognitif C1, C2, C3, C4, C5, dan C6 mengalami peningkatan, dan peningkatan paling meningkat terdapat pada ranah kognitif C1 yaitu pada Jenjang kemampuan ingatan (*knowledge*), jenjang ini didefinisikan sebagai proses mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya, mencakup fakta, rumus, konsep, prinsip, dan prosedur yang telah dipelajari. Hal tersebut disebabkan dari pengaruh TWA yang proses pembelajarannya ada beberapa langkah yaitu:

- a. Memperkenalkan konsep target
- b. Menunjukkan konsep analogi yang mudah dipahami
- c. Mengidentifikasi ciri yang relevan
- d. Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan target
- e. Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan target yang tidak relevan
- f. Membuat kesimpulan/ menyimpulkan

Pada kemampuan kognitif dapat disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik paling tinggi hasil persentase yang diperoleh yaitu pada jenjang C1 kemampuan pengetahuan/ingatan (*knowledge*).

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan statistik uji *t*, diperoleh hasil $t_{hitung} = 6,08$ dengan $(dk) = 49$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi *t* di peroleh nilai $t_{(0,95)(49)} = 1,69$ dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,08 > 1,69$. Sehingga menunjukkan bahwa hipotesis *Ha* diterima dan *Ho* ditolak. Dari hasil analisis data diatas dapat disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran TWA sangat efektif dalam meningkatkan meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pelajaran fisika. Hal ini dapat dilihat dari kelas kontrol yang tidak menerapkan model pembelajaran TWA dengan jumlah rata-rata yang diperoleh nilai *pre-test* adalah 24,96 dan *post-test* adalah 55,73, kemudian ketika menerapkan model pembelajaran TWA dikelas eksperimen meningkat menjadi *pre-test* adalah 28,82 dan *post-test* bernilai 75,4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik akan semakin meningkat dan tercapai sesuai pencapaian KKM. Seperti pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 : Diagram Perbedaan Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Peningkatan hasil belajar peserta didik pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa penggunaan model TWA dalam pembelajaran memberikan peningkatan kepada peserta dalam proses pembelajaran dan membangun sendiri pengetahuannya, dan bukan karena guru memindahkan pengetahuannya kepada siswa secara pasif. Permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini menampilkan permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti penggunaan lampu dirumah, dan lain sebagainya sehingga peserta didik

lebih mudah memahami permasalahan yang ditampilkan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dari pengalaman nyata (kontekstual) dan analogi-analogi yang diterapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Proses pembelajaran fisika dengan model pembelajaran TWA mampu menimbulkan kesan bahwa fisika adalah pelajaran yang menyenangkan. Model pembelajaran TWA merupakan salah satu model pengajaran yang dirancang untuk mengaitkan hubungan antar konsep dengan menggunakan analogi yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Ketika menggunakan model pembelajaran ini, guru menyajikan contoh-contoh analogi pada peserta didik, dan memandu mereka saat mereka berusaha menemukan analogi-analogi baru dalam penerapannya terhadap materi yang sedang dipelajari.

Penggunaan model TWA menghasilkan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dibandingkan tanpa penggunaan model TWA, ini sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh. Penggunaan model TWA mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik dalam suasana proses belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan bisa dipraktikumkan. Kondisi yang menyenangkan dalam proses pembelajaran fisika tersebut dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.

Perbedaan tingkat penguasaan konsep peserta didik dapat dilihat berdasarkan data penilaian aspek kognitif. Peningkatan penguasaan konsep antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan tingkat penguasaan konsep peserta didik tersebut

dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa diantaranya adalah faktor model dan metode pembelajaran yang digunakan.

Secara umum model pembelajaran analogi adalah model pembelajaran penjelasan suatu konsep atau topik dengan cara menganalogikan dengan suatu peristiwa yang mudah dimengerti peserta didik. Penggunaan model pembelajaran ini dalam topik aliran arus listrik terhadap peserta didik dituntun untuk memahami dengan konsep yang lebih sederhana dan dapat diamati secara langsung dalam keseharian peserta didik sehingga konsep target akan mudah tercapai.⁵²

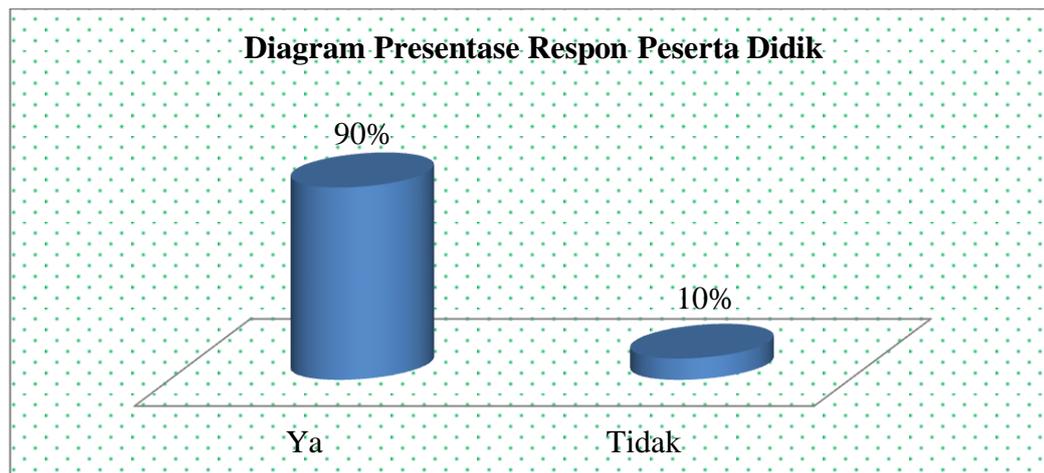
2. Respon peserta didik

Respon peserta didik ini dapat dilihat langsung dengan menanyakan langsung kepada peserta didik atau membuat angket sederhana khusus mengungkapkan respon ketertarikan peserta didik terhadap model yang diterapkan.⁵³ Respon peserta didik dapat dilihat dari ketertarikan, motivasi, pemahaman, mandiri, dan efektif terhadap model TWA yang telah diterapkan pada proses pembelajaran.

Setelah menerapkan model TWA pada materi listrik arus searah, maka dapat dilihat persentase respon peserta didik pada pernyataan “Ya” atau “tidak sesuai pada Gambar 4.3.

⁵² Silvia Apriliani, Indah Slamet Budiarti, dan Albert Lumbu, “Penggunaan Analogi dalam Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Topik Aliran Arus Listrik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja”, *JPFK*, Vol. 1, Nomor 1, Maret 2015 : 14 – 19, h. 17.

⁵³ Cepy Riyana, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rommy Malchan, 2012), h. 88.



Gambar 4.3 : Respon peserta didik terhadap model TWA pada materi listrik arus searah

Berdasarkan hasil analisis terhadap respon peserta didik tabel 4.14 dan gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai persentase dari respon keseluruhan peserta didik terhadap IPA (Fisika) pada materi Listrik Arus Searah pada pernyataan yang menyatakan “Ya” (90%) dan “Tidak” (10%). Persentase respon peserta didik termasuk kedalam kriteria “Ya” adalah 90%. Hal tersebut sesuai dengan kriteria persentase respon peserta didik, dimana $76 - 100\% =$ Sangat tertarik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat tertarik terhadap pembelajaran pada materi Listrik Arus Searah dengan menerapkan model pembelajaran TWA. Sehingga dapat dikatakan bahwa peserta didik sangat berminat terhadap penerapan model TWA ini dalam proses pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dan hasil pengujian statistik yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara rata-rata skor *N-Gain* dan hasil analisis *uji-t* dua sampel independen diperoleh skor rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen 0,596 yaitu lebih tinggi dari pada skor rata-rata *N-Gain* pada kelas kontrol yang hanya bernilai 0,353.

Hasil statistik *uji-t* menunjukkan bahwa $t_{hitung} 6,08 > t_{tabel} 1,69$, untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TWA berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.

2. Berdasarkan hasil analisis terhadap respon peserta didik menunjukkan bahwa nilai persentase respon peserta didik termasuk kedalam kriteria “Ya” adalah 90%. Hal tersebut sesuai dengan kriteria persentase respon peserta didik, dimana 76 – 100% = Sangat tertarik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat tertarik terhadap pembelajaran pada materi Listrik Arus Searah dengan menerapkan model pembelajaran TWA.

B. Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai perbaikan dimasa yang akan datang:

1. Guru bidang studi IPA khususnya fisika diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran TWA pada proses pembelajaran fisika.
2. Dalam pelaksanaan model pembelajaran TWA sekolah diharapkan memiliki fasilitas kelengkapan alat-alat percobaan untuk mempermudah peserta didik dalam menemukan sendiri titik permasalahan pada tiap-tiap materi yang diajarkan.
3. Diharapkan dapat menjadi inspirasi dan permasalahan yang dapat menjadi penelitian lebih lanjut terhadap model pembelajaran TWA.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. *Kooperative Learning: teori dan aplikasi (PAIKEM)*. Surabaya: Pustaka belajar. 2009.
- Ahmad Rohani HM. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 2004.
- Ahmad Sofyan dkk. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: UIN JKT Press. 2006.
- Anas Sudijono. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2008.
- Anas Sudijono. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press. 1995.
- Apit Fathurohman. "Analogi Dalam Pengajaran Fisika". *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika* Vol.1 No.1. Mei 2014.
- Apit Fathurohman. *Analogi Dalam Pengajaran Fisika*. Sriwijaya: Universitas Sriwijaya. 2014.
- Arikunto. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta. 2006.
- Cepy Riyana. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rommy Malchan. 2012.
- Cut Nuriza. *Perangkat Pembelajaran Fisika Kelas XII Semester Ganjil Tahun Ajaran 2017/2018*. Aceh Besar: MAN 4. 2017.
- Departemen Pendidikan Nasional. *Standar kompetensi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. 2003.
- Dimiyanti. dkk. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2006.
- Djaka Suherna. *Belajar dan faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka cipta. 2002.
- Douglas C. Giancoli. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga. 2001.

- Efrizon Umar. *Buku Pintar Fisika*. Jakarta: Media Pusindo. 2008.
- Emzir. *Metode Penelitian Pendidikan Kualitatif dan Kuantitatif*. Depok: Raja Grafindo Persada. 2013.
- Hasan Iqbal. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara. 2008.
- Jamil Suprihatiningrum. *Strategi Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Jogjakarta: Ar-Ruz Media. 2013.
- Khoirunnisa. *Pengaruh Penggunaan Media Animasi dengan Analogi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*. 2014.
- M. Ngalim Purwanto. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2007.
- Margono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta 2004.
- Maula. *Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan*. 2017. Diakses pada tanggal 12 November 2017 pukul 18:12 WIB dari situs: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pembelajaran>.
- Muhammad Hikam, Pamulih B. Prasetyo, dan Djonaedi Saleh. *Eksperimen Fisika Dasar*. Jakarta: Kencana. 2005.
- Muhibbin Syah. *Psikologi Belajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 2002.
- Muhibbin Syah. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2006.
- Mulyono Abdurrahman. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2003.
- Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Rosda karya. 2009.
- Nana Syaodih Sukamadinata. *Metode Penelitian pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdarya. 2010.

- Rahmad Sapuan. *Listrik Arus Searah (DC)*. 2011. Diakses pada tanggal 5 juni 2017 pukul 21:20 WIB dari situs: https://id.wikipedia.org/wiki/Arus_searah.
- Rita Rahmaniati dan Supramono. “*Pembelajaran I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology And Society) terhadap Hasil Belajar Siswa*” *Anterior Jurnal*. Vol. 14, No.2, Juni 2015.
- Robbins, Stephen P Judge, Timothy A. *Prilaku Organisasi Buku I*. Jakarta: Salemba Empat. 2008.
- Robert E. Slavin. *Educational Psychology Theory and Practice 8th edition*. Boston: Pearson. 2008.
- Ruswandi. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV. Cipta Pesona Sejahtera. 2013.
- Sedarmayanti dan Syarifuddin Hidayat. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Mandar Maju. 2002.
- Shawn Glynn. *Method & Strategies: The Teaching With Analogies Model, Build conceptual bridges with mental models*. 2007.
- Silvia Apriliani, Indah Slamet Budiarti, dan Albert Lumbu. *Penggunaan Analogi dalam Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Topik Aliran Arus Listrik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja*. *JPFK*, Vol. 1, Nomor 1. 2015.
- Slameto. *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta. 2010.
- Sudjana. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsiti. 2009.

- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2013.
- Suharsimi Arikunto. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 2013.
- Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT Rineka Cipta. 2006.
- Team Pustaka Phoenix. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pustaka Phoenix. 2007.
- Tholib Kasan. *Dasar-dasar Pendidikan*. Jakarta: Studio Press. 2005.
- Tjipto Prastowo. *Strategi Pengajaran Sains dengan Analogi Suatu Metode Alternatif Pengajaran Sains Sekolah*. Surabaya: FMIPA Unesa. 2011.
- William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, dan Steven M. Durbin. *Rangkaian Listrik Edisi Keenam Jilid I*. Jakarta: Erlangga. 2005.
- Yosi Abdian Tindaon. *Pengertian Pengaruh*. November 2012. Diakses pada tanggal 11 November 2018 pukul 23:00 WIB dari situs:yosiaabdiantindaon.blogspot.com/2012/11/pengerian-pengaruh.html.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 6911 /Un.08/FTK/KP.07.6/07/2018

TENTANG :

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 23 Desember 2015.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-1443/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Dr. Mursal, M. Si | sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Arusman, M.Pd | sebagai Pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : **Zahratul Humaira**
NIM : 140204113
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran TWA (Teaching With Analogy) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Listrik Arus Searah Di MAN 4 Aceh Besar.
- KETIGA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019.
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada Tanggal : 05 Juli 2018





**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 8029 /Un.08/FTK.I/ TL.00/08/2018

3 Agustus 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Zahratul Humaira
N I M : 140204113
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jln. T. Muda Rayeuk Utama No 14 Gampong Syiah Kuala Kota Banda
Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN 4 Aceh Besar

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Model Pembelajaran Teaching With Analogy (TWA) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Listrik Arus Searah Di MAN 4 Aceh Besar

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,
dan Kelembagaan,

Mustafa



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR

Jalan bupati Bachtiar Panglima Polem, SH. Telpn 0651-92174. Fax 0651-92497
KOTA JANTHO – 23911

email : kabacehbesar@kemenag.go.id

Nomor : B- 414/KK.01.04/1/PP.00.01/08/2018
Sifat : -
Lampiran : -
Hal : Mohon Bantuan dan Izin Mengumpulkan Data Skripsi

Kota Jantho, 13 Agustus 2018

Kepada:
Yth, Kepala MAN 4 Aceh Besar

Di Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-8029/Un.08/TU-FTK I/TL.00/08/2018 tanggal 03 Agustus 2018. Perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini dimohonkan kepada saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa/i yang tersebut namanya dibawah ini:

Nama : **Zahratul Humaira**
Nim : 140 204 113
Pogram Studi : Pendidikan Fisika

Untuk melakukan pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi untuk meyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, di MAN 4 Aceh Besar adapun judul Skripsi:

“ PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR ”.

Demikian surat ini dibuat atas bantuannya kami ucapkan terima kasih.



art, Kepala Kantor Kementerian Agama
Kepala Subbagian Tata Usaha

Azzahri, SH, MH

Tembusan :

- 1 .Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
- 2 Arsip



**KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 ACEH BESAR**

Jalan Teuku Nyak Arief Telp : (0651) 8012000
Tungkob Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar
http://www.mandarussalamacehbesar.sch.id
email : mandarussalam@gmail.com
DARUSSALAM23373

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B- *bf3* /Ma.01.37/PP.00.10/ XI /2018

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Hj.NURANIFAH,S.Ag
N I P : 197511051999052001
Jabatan : Kepala MAN 4 Aceh Besar

dengan ini menerangkan bahwa

N a m a : ZAHRATUL HUMAIRA
N I M : 140 204 113
Prodi Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas / Sekolah : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan penelitian / pengumpulan data tanggal 03 s/d 25 September 2018 dalam rangka menyusun Karya Ilmiah untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan judul skripsi **"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR"** sesuai surat Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar Nomor : B-414/KK.01.04/1/PP.00.01/08/2018 tanggal 13 Agustus 2018.

Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tungkob, 03 Nopember 2018.



Kepala

Hj. NURANIFAH, S.Ag

Lampiran 5

Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Tabel 4.1. Daftar nilai peserta didik pada kelas kontrol peserta didik kelas XII IPA₂

No	Nama	Soal <i>Pre-Test</i>	Soal <i>Post-Test</i>
1	Ainal Mardiah	10	60
2	Aminah	10	50
3	Amna Haiyah	25	45
4	Balqia	20	80
5	Fitria Ananda	25	65
6	Hajjatun Nadia	25	60
7	Irma	25	50
8	Junita Alya	5	60
9	Khairun Nisah	30	55
10	Khumaidi Zikra	20	40
11	Lini Fitria	15	65
12	M. Farhan	40	80
13	Masyithah	15	65
14	Maulidar	45	60
15	M. Alfarizi	25	35
16	M. Najri	20	35
17	M. Rizki	40	55
18	Nur Faizah	20	50
19	Nur Farhani	15	55
20	Nurzakiah	40	65
21	Raudhatul Ula	25	60
22	Riska Fadhillah	20	60
23	Syafrizal	45	35
24	Uzli Wildan	25	35
25	Wilda Anggraini	35	70
26	Zakia Izzati	35	55

(Sumber: Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Pada Kelas Kontrol)

Tabel 4.2. Daftar nilai peserta didik pada kelas eksperimen peserta didik kelas XII IPA₃

No	Nama	Soal <i>Pre-Test</i>	Soal <i>Post-Test</i>
1	Ahsanatul Nadya	35	55
2	Akmal Nurhidayat	15	75
3	Ayu Novita Sari	10	75
4	Farhan Fadhlurrahman	40	75
5	Fitri Adha Aryanti	45	75
6	Habibil Malik	15	75
7	Ina Umaira	40	80
8	Irhamna	35	85
9	Lismaniar	15	65
10	Maghfirah	15	50
11	Maila Santi	35	75
12	Maulinda	30	65
13	M. Aditya	30	85
14	M. Mursil	40	55
15	Nailul Aufar	30	75
16	Nur Akrima	40	80
17	Qaulan Maisura	20	90
18	Roza Faradilla	35	85
19	Siti Fadhillah	45	85
20	Sovia Munira	35	85
21	T. Imam Al- Sahar	15	80
22	Taufik	25	85
23	Yulisa	20	70
24	Zainatul Hayati	45	70
25	Zainul Fata	10	80

(Sumber: Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Pada Kelas Eksperimen)

Lampiran 6

Pengolahan dan Analisa data

1. Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data di atas, distribusi frekuensi untuk nilai *Pre-test* peserta didik diperoleh sebagai berikut:

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 45 - 10 \\ &= 35\end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,397) \\ &= 1 + 4,6101 \\ &= 5,6101 \quad (\text{Diambil } k = 6)\end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,833 \quad (\text{Diambil } P = 6)\end{aligned}$$

Tabel 4.3. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Pre-test Kelas Eksperimen

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
10 – 15	7	12,5	156,25	87,5	1093,75
16 – 21	2	18,5	342,25	37	684,5
22 – 27	1	24,5	600,25	24,5	600,25
28 – 33	3	30,5	930,25	91,5	2790,75
34 – 39	5	36,5	1332,25	182,5	6661,25
40 – 45	7	42,5	1806,25	297,5	12643,8
Σ	25			720,5	24474,25

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{\Sigma f_i} \\ &= \frac{720,5}{25} \\ &= 28,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n (\Sigma f_i \cdot x_i^2) - (\Sigma f_i \cdot x_i)^2}{n (n-1)} \\ &= \frac{25 (24474,25) - (720,5)^2}{25 (25-1)} \\ &= \frac{611856,3 - 519120,3}{25 (24)} \\ &= \frac{92736,05}{600} \\ &= 154,5601 \\ &= \sqrt{154,5601} \\ S_1 &= 12,432 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\bar{X}_1 = 28,82$, standar deviasi $S_1^2 = 154,5601$ dan simpangan baku $S_1 = 12,432$.

Untuk mengetahui kedua kelas tersebut mempunyai varians yang sama, maka terlebih dahulu harus mempunyai syarat normalitas dan homogenitas varians.

2. Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan data diatas, distribusi frekuensi untuk nilai *pre-test* peserta didik diperoleh sebagai berikut:

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 45 - 5 \\ &= 40\end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 (1,414) \\ &= 1 + 4,6662 \\ &= 5,6662 \quad (\text{Diambil } k = 6)\end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,666 \quad (\text{Diambil } P = 7)\end{aligned}$$

Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	<i>f_i</i>	<i>X_i</i>	<i>X_i²</i>	<i>f_i.x_i</i>	<i>f_i.x_i²</i>
5 - 11	3	8	64	24	192
12 - 18	3	15	225	45	675
19 - 25	12	22	484	264	5808
26 - 32	1	29	841	29	841
33 - 39	2	36	1296	72	2592
40 - 46	5	43	1849	215	9245
∑	26			649	19353

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan data diatas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= \frac{\sum f_i.x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{649}{26} \\ &= 24,96154\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_2^2 &= \frac{n (\sum f_i.x_i^2) - (\sum f_i.x_i)^2}{n (n-1)} \\ &= \frac{26 (19353) - (649)^2}{26 (26-1)} \\ &= \frac{503178 - 421201}{26 (25)} \\ &= \frac{81977}{650} \\ &= 126,1185 \\ &= \sqrt{126,1185} \\ S_2 &= 11,230\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\overline{X}_2 = 24,96154$, standar deviasi $S_2^2 = 126,1185$ dan simpangan baku $S_2 = 11,230$.

Lampiran 7

Uji Normalitas Data

1. Uji Normalitas Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan perhitungan dari data sebelumnya, maka data peserta didik kelas eksperimen diperoleh $\bar{X}_1 = 28,82$ dengan $S_1 = 12,432$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas dibawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.5. Daftar Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	9,5	-1,55	0,4394			
10 – 15				0,0817	2,0425	7
	15,5	-1,07	0,3577			
16 – 21				0,1387	3,4675	2
	21,5	-0,58	0,2190			
22 – 27				0,1792	4,48	1
	27,5	- 0,10	0,0398			
28 – 33				-0,1045	- 2,6125	3
	33,5	0,37	0,1443			
34 – 39				-0,158	- 3,95	5
	39,5	0,85	0,3023			
40 – 45				-0,1076	- 2,69	7
	45.5	1,34	0,4099			
						$\sum Oi = 25$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(7 - 2,0425)^2}{2,0425} + \frac{(2 - 3,4675)^2}{3,4675} + \frac{(1 - 4,48)^2}{4,48} + \frac{(3 - (-2,6125))^2}{-2,6125} \\ &\quad + \frac{(5 - (-3,95))^2}{-3,95} + \frac{(7 - (-2,69))^2}{-2,69} \\ &= 12,032 + 0,621 + 2,703 + (-12,057) + (-20,279) + (-34,905) \\ &= -51,885 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel Chi-kuadrat $\chi^2_{(0,95)(24)} = 36,4$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-51,885 < 36,4$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data Pre-test kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Pre-test* peserta didik kelas kontrol diperoleh $\bar{X}_2 = 24,96154$ dengan $S_2 = 11,230$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas bawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.6. Daftar Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z-Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	4,5	-1,82	0,4656			
5 - 11				0,0826	2,1476	3
	11,5	-1,19	0,3830			
12- 18				0,1673	4,3498	3

	18,5	-0,57	0,2157			
19- 25				0,1997	51922	12
	25,5	0,04	0,0160			
26- 32				0,2326	6,0476	1
	32,5	0,67	0,2486			
33- 39				- 0,1529	- 3,9754	2
	39,5	1,29	0,4015			
40- 46				- 0,0704	- 1,8304	5
	46,5	1,91	0,4719			
						$\sum O_i = 26$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Keterangan:

a. Menentukan Xi adalah:

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh: Nilai tes 5 - 0,5 = 4,5 (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes 11 + 0,5 = 11,5 (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}_2}{S_2}, \text{ dengan } \bar{X}_2 = 24,96154 \text{ dan } S_2 = 11,230$$

$$= \frac{4,5 - 24,96154}{11,230}$$

$$= \frac{-20,46154}{11,230}$$

$$= -1,82$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.7. Luas Di Bawah Lengkung Kurva Normal Dari O S/D Z

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1,8	0,46 41	0,46 49	0,46 56	0,46 64	0,46 71	0,46 78	0,46 86	0,46 93	0,46 99	0,47 06
1,1	0,36 43	0,36 65	0,36 86	0,37 08	0,37 29	0,37 49	0,37 70	0,37 90	0,38 10	0,38 30
0,5	0,19 15	0,19 50	0,19 85	0,20 19	0,20 54	0,20 88	0,21 23	0,21 57	0,21 90	0,22 24
0,0	0,00 00	0,00 40	0,00 80	0,01 20	0,01 60	0,01 99	0,02 39	0,02 79	0,03 19	0,03 59
0,6	0,22 57	0,22 91	0,23 24	0,23 57	0,23 89	0,24 22	0,24 54	0,24 86	0,25 17	0,25 49
1,2	0,38 49	0,38 69	0,38 88	0,39 07	0,39 25	0,39 44	0,39 62	0,39 80	0,39 97	0,40 15
1,9	0,47 13	0,47 19	0,47 26	0,47 32	0,47 38	0,47 44	0,47 50	0,47 56	0,47 61	0,47 67

Misalnya Z – Score = -1,82, maka dilihat pada diagram kolom Z pada nilai – 1,8 (diatas kebawah) dan kolom ke- 2 (kesamping kanan). Jadi, diperoleh 0,4656.

d. Luas 0 – Z:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

Contoh: $0,4656 - 0,3830 = 0,0826$.

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah X banyak sampel

Contoh: $0,0826 \times 26 = 2,1476$.

f. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel. Sehingga untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(3 - 2,1476)^2}{2,1476} + \frac{(3 - 4,3498)^2}{4,3498} + \frac{(12 - 5,1922)^2}{5,1922} + \frac{(1 - 6,0476)^2}{6,0476} \\ &\quad + \frac{(2 - (-3,9754))^2}{-3,9754} + \frac{(5 - (-1,8304))^2}{-1,8304} \\ &= 0,338 + 0,418 + 8,926 + 4,212 + (-8,981) + (-25,488) \\ &= -20,575 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 26 - 1 = 25$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95) (25)} = 37,7$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-20,575 < 37,7$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre-test* kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran 8

Uji Homogenitas Varians

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelompok kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh $\bar{X}_1 = 28,82$ dan $S_1^2 = 154,5601$ untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol $\bar{X}_2 = 24,96154$ dan $S_2^2 = 126,1185$. Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, yaitu:

Pengujian ini adalah uji pihak kanan maka kriteria pengujian adalah “ Tolak H_0 jika $F > F_{\alpha} (n_1 - 1, n_2 - 2)$ dalam hal lain H_0 diterima”. Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} \\ &= \frac{154,5601}{126,1185} \\ &= 1,22 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F_{\alpha} (n_1 - 1, n_2 - 1) &= F(0,05)(25 - 1, 26 - 1) \\ &= (0,05)(24,25) \\ &= 1,98 \end{aligned}$$

Ternyata $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ atau $1,22 < 1,98$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Pre-test*.

Lampiran 9

Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistik uji t . Adapun rumus hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

- a. H_0 : Nilai rata-rata *pre-test* kelas Eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.
- b. H_a : Nilai rata-rata *pre-test* kelas Eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, dimana didapat dari distribusi t dengan $dk = ((n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$, untuk harga-harga t yang lain H_0 ditolak. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua populasi, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan kedalam rumus varians gabungan sehingga diperoleh:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(25 - 1)154,5601 + (26 - 1)126,1185}{(25 + 26) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(24)154,5601 + (25)126,1185}{49}$$

$$S^2 = \frac{3709,4424 + 3152,9625}{49}$$

$$S^2 = 140,04$$

$$S = \sqrt{140,04}$$

$$S = 11,83$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S = 11,83$ maka dapat dihitung nilai *uji-t* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{28.82 - 24.96154}{11,83 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{26}}}$$

$$t = \frac{3,85846}{11,83 \sqrt{0,078}}$$

$$t = \frac{3,85846}{11,83(0,27)}$$

$$t = \frac{3,85846}{3,19}$$

$$t = 1,20$$

Berdasarkan analisis data yang telah diselesaikan di atas, diperoleh hasil $t_{hitung} = 1,20$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (25+26 - 2) = 49$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,975)(49)} = 2,02$ sehingga diketahui $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ yaitu $-2,02 < 1,20 < 2,02$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* peserta didik kelas Eksperimen dan kelas kontrol pada materi Listrik Arus Searah adalah sama.

Lampiran 10

Pengolahan Data *Post-Test*

1. Pengolahan Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data diatas, distribusi frekuensi untuk nilai *post-test* peserta didik diperoleh sebagai berikut:

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 90 - 50 \\ &= 40\end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,397) \\ &= 1 + 4,6101 \\ &= 5,6101 \quad (\text{Diambil } k = 6)\end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \quad (\text{Diambil } P = 7)\end{aligned}$$

Tabel 4.8. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	<i>f_i</i>	<i>X_i</i>	<i>X_i²</i>	<i>f_i.x_i</i>	<i>f_i.x_i²</i>
50 – 56	3	53	2809	159	8427
57 – 63	0	60	3600	0	0
64 – 70	4	67	4489	268	17956
71 – 77	7	74	5476	518	38332
78 – 84	4	81	6561	324	26244
85 – 91	7	88	7744	616	54208
∑	25			1885	145167

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan data diatas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

$$= \frac{1885}{25}$$

$$= 75,4$$

$$S_1^2 = \frac{n (\sum f_i \cdot x_i^2) - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n (n-1)}$$

$$= \frac{25 (145167) - (1885)^2}{25 (25-1)}$$

$$= \frac{3629175 - 3553225}{25 (24)}$$

$$= \frac{75950}{600}$$

$$= 126,5833333$$

$$= \sqrt{126,5833333}$$

$$S_1 = 11,250$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\overline{X}_1 = 75,4$, standar deviasi $S_1^2 = 126,5833333$ dan simpangan baku $S_1 = 11,250$.

2. Pengolahan Data *Post-test* Kelas Kontrol

Pengolahan data untuk *Post-test* kelas Kontrol dilakukan langkah-langkah yang sama dengan kelas Eksperimen.

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 80 - 35 \\ &= 45\end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 (1,414) \\ &= 1 + 4,6662 \\ &= 5,6662 \quad (\text{Diambil } k = 6)\end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{45}{6} \\ &= 7,5 \quad (\text{Diambil } P = 6)\end{aligned}$$

Tabel 4.9. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	<i>f_i</i>	<i>X_i</i>	<i>X_i²</i>	<i>f_i.x_i</i>	<i>f_i.x_i²</i>
35 - 42	5	38,5	1482,25	192,5	7411,25
43 - 50	4	46,5	2162,25	186	8649
51 - 58	4	54,5	2970,25	218	11881
59 - 66	10	62,5	3906,25	625	39062,5
67 - 74	1	70,5	4970,25	70,5	4970,25
75 - 82	2	78,5	6162,25	157	12324,5
∑	26			1449	84298,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan data diatas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

$$= \frac{1449}{26}$$

$$= 55,73$$

$$S_2^2 = \frac{n (\sum f_i \cdot x_i^2) - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n (n-1)}$$

$$= \frac{26 (84298,5) - (1449)^2}{26 (26-1)}$$

$$= \frac{2191761 - 2099601}{26 (25)}$$

$$= \frac{92160}{650}$$

$$= 141,7846154$$

$$= \sqrt{141,7846154}$$

$$S_2 = 11,907$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $\overline{X}_2 = 55,73$, standar deviasi $S_2^2 = 141,7846154$ dan simpangan baku $S_2 = 11,907$.

Lampiran 11

Uji Normalitas Data *Post-test*

1. Uji Normalitas Data *Post-test* Kelas Eksperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan perhitungan dari data sebelumnya, maka data peserta didik kelas eksperimen diperoleh $\bar{X}_1 = 75,4$ dengan $S_1 = 11,250$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas dibawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.10. Daftar Uji Normalitas *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	49,5	- 2,30	0,4893			
50- 56				0,0358	0,895	3
	56,5	-1,68	0,4535			
57- 63				0,1004	2,51	0
	63,5	- 1,05	0,3531			
64- 70				0,1867	4,6675	4
	70,5	- 0,43	0,1664			
71- 77				0,095	2,375	7
	77,5	0,18	0,0714			
78- 84				- 0,2167	-5,4175	4
	84,5	0,80	0,2881			
85- 91				-0,1341	-3,3525	7
	91,5	1,42	0,4222			
						$\sum Oi = 25$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Keterangan:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh: Nilai tes 50 - 0,5 = 49,5 (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes 56 + 0,5 = 56,5 (kelas atas)

b. Menghitung Z - Score:

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{X_i - \bar{x}_1}{S_1}, \text{ dengan } \bar{X}_1 = 75,4 \text{ dan } S_1 = 11,250 \\ &= \frac{49,5 - 75,4}{11,250} \\ &= \frac{-25,9}{11,250} \\ &= -2,30 \end{aligned}$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.11. Luas Di Bawah Lengkung Kurva Normal Dari O S/D Z

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0555	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2957	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319

Misalnya Z – Score = - 2,30, maka dilihat pada diagram kolom Z pada nilai - 2,3 (diatas kebawah) dan kolom ke- 2 (kesamping kanan). Jadi, diperoleh 0,4893.

d. Luas 0 – Z:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

Contoh: $0,4893 - 0,4535 = 0,0358$.

e. Menghitung frekuensi harapan (Ei) adalah luas daerah X banyak sampel

Contoh: $0,0358 \times 25 = 0,895$.

f. Frekuensi pengamatan (Oi) merupakan banyaknya sampel. Sehingga untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(3 - 0,895)^2}{0,895} + \frac{(0 - 2,51)^2}{2,51} + \frac{(4 - 4,6675)^2}{4,6675} + \frac{(7 - 2,375)^2}{2,375} \\ &\quad + \frac{(4 - (-5,4175))^2}{-5,4175} + \frac{(7 - (-3,3525))^2}{-3,3525} \\ &= 4,950 + 2,51 + 0,095 + 9,006 + (-16,370) + (-31,968) \\ &= -31,777 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel Chi- kuadrat $\chi^2_{(0,95)(24)} = 36,4$ oleh karena X^2 hitung

$< X^2$ tabel yaitu $-31,777 < 36,4$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Data *Post-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Post-test* peserta didik kelas kontrol diperoleh $\bar{X}_2 = 55,73$ dengan $S_2 = 11,907$. Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas bawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.12. Daftar Uji Normalitas *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z- Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Tiap Kelas Interval	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	34,5	- 1,78	0,4625			
35 – 42				0,096	2,496	5
	42,5	- 1,11	0,3665			
43 – 50				0,2001	5,2026	4
	50,5	- 0,43	0,1664			
51 – 58				0,0754	1,9604	4
	58,5	0,23	0,0910			
59 – 66				- 0,2249	- 5,8474	10
	66,5	0,90	0,3159			
67 – 74				- 0,1259	- 3,2734	2
	74,5	1,57	0,4418			
75 – 82				- 0,0457	- 1,1882	2
	82,5	2,24	0,4875			
						$\sum Oi = 26$

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Sehingga untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(5 - 2,496)^2}{2,496} + \frac{(4 - 5,2026)^2}{5,2026} + \frac{(4 - 1,9604)^2}{1,9604} + \frac{(10 - (-5,8474))^2}{-5,8474} \\
&\quad + \frac{(1 - (-3,2734))^2}{-3,2734} + \frac{(2 - (-1,1882))^2}{-1,1882} \\
&= 2,512 + 0,277 + 2,121 + (-42,949) + (-5,578) + (-8,554) \\
&= -52,171
\end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 26 - 1 = 25$, maka dari tabel Chi-kuadrat $\chi^2_{(0,95) (25)} = 37,7$ oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $-52,171 < 37,7$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-test* kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran 12

Uji Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun rumusan hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

H_o : Tidak adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.

H_a : Adanya pengaruh model pembelajaran TWA terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik arus searah di MAN 4 Aceh Besar.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut, dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai Mean dan Standar Deviasi pada masing-masing yaitu:

$$\overline{X}_1 = 75,4 \quad S_1^2 = 126,5833333 \quad S_1 = 11,250$$

$$\overline{X}_2 = 55,73 \quad S_2^2 = 141,7846154 \quad S_2 = 11,907$$

Sehingga diperoleh:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(25 - 1)126,5833333 + (26 - 1)141,7846154}{(25 + 26) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(24)126,5833333 + (25)141,7846154}{49}$$

$$S^2 = \frac{3037,99 + 3544,61}{49}$$

$$S^2 = 134,338$$

$$S = \sqrt{134,338}$$

$$S = 11,59$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S = 11,59$ maka dapat dihitung nilai *uji-t* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{75,4 - 55,73}{s \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{26}}}$$

$$t = \frac{19,67}{11,59 \sqrt{0,078}}$$

$$t = \frac{19,67}{(11,59)(0,279)}$$

$$t = \frac{19,67}{3,23}$$

$$t = 6,08$$

Berdasarkan analisis data yang telah diselesaikan di atas, diperoleh hasil $t_{hitung} = 6,08$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (25 + 26 - 2) = 49$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,95)(49)} = 1,69$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,08 > 1,69$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pengaruh hasil belajar peserta didik pada kelas XII IPA-3 MAN 4 Aceh Besar yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TWA lebih tinggi dari pada tingkat pengaruh hasil belajar peserta didik pada kelas XII IPA-2 MAN 4 Aceh Besar yang tidak

diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TWA, dengan demikian maka dapat dinyatakan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak.

Uji *N-Gain*1. Uji *N-Gain* pada kelas Eksperimen**Tabel 4.13.** Uji *N-Gain* pada kelas Eksperimen

No	Nama	Nilai				Kategori
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>	
1	Ahsanatul Nadya	35	55	20	0,3	Rendah
2	Akmal Nurhidayat	15	75	60	0,7	Sedang
3	Ayu Novita Sari	10	75	65	0,7	Sedang
4	Farhan Fadhlurrahman	40	75	35	0,5	Sedang
5	Fitri Adha Aryanti	45	75	30	0,5	Sedang
6	Habibil Malik	15	75	60	0,7	Sedang
7	Ina Umaira	40	80	40	0,6	Sedang
8	Irhamna	35	85	50	0,7	Sedang
9	Lismaniar	15	65	50	0,5	Sedang
10	Maghfirah	15	50	35	0,4	Sedang
11	Maila Santi	35	75	40	0,6	Sedang
12	Maulinda	30	65	35	0,5	Sedang
13	M. Aditya	30	85	55	0,7	Sedang
14	M. Mursil	40	55	15	0,2	Rendah
15	Nailul Aufar	30	75	45	0,6	Sedang
16	Nur Akrima	40	80	40	0,6	Sedang
17	Qaulan Maisura	20	90	70	0,8	Tinggi
18	Roza Faradilla	35	85	50	0,7	Sedang
19	Siti Fadhillah	45	85	40	0,7	Sedang
20	Sovia Munira	35	85	50	0,7	Sedang
21	T. Imam Al- Sahar	15	80	65	0,7	Sedang
22	Taufik	25	85	60	0,8	Tinggi
23	Yulisa	20	70	50	0,6	Sedang
24	Zainatul Hayati	45	70	25	0,4	Sedang
25	Zainul Fata	10	80	70	0,7	Sedang

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. Uji *N-Gain* pada kelas Kontrol

Tabel 4.14. Uji *N-Gain* pada kelas Kontrol

No	Nama	Nilai				Kategori
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>	
1	Ainal Mardiah	10	60	50	0,5	Sedang
2	Aminah	10	50	40	0,4	Sedang
3	Amna Haiyah	25	45	20	0,2	Rendah
4	Balqia	20	80	60	0,7	Sedang
5	Fitria Ananda	25	65	40	0,5	Sedang
6	Hajjatun Nadia	25	60	35	0,4	Sedang
7	Irma	25	50	25	0,3	Rendah
8	Junita Alya	5	60	55	0,5	Sedang
9	Khairun Nisah	30	55	25	0,3	Rendah
10	Khumaidi Zikra	20	40	20	0,2	Rendah
11	Lini Fitria	15	65	50	0,5	Sedang
12	M. Farhan	40	80	40	0,6	Sedang
13	Masyithah	15	65	50	0,5	Sedang
14	Maulidar	45	60	15	0,2	Rendah
15	M. Alfarizi	25	35	10	0,1	Rendah
16	M. Najri	20	35	15	0,1	Rendah
17	M. Rizki	40	55	15	0,2	Rendah
18	Nur Faizah	20	50	30	0,3	Rendah
19	Nur Farhani	15	55	40	0,4	Sedang
20	Nurzakiah	40	65	25	0,4	Sedang
21	Raudhatul Ula	25	60	35	0,4	Sedang
22	Riska Fadhilah	20	60	40	0,5	Sedang
23	Syafrizal	45	35	10	0,1	Rendah
24	Uzli Wildan	25	35	10	0,1	Rendah
25	Wilda Anggraini	35	70	35	0,5	Sedang
26	Zakia Izzati	35	55	20	0,3	Rendah

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Nilai *N-Gain* tersebut dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Tabel 4.15. Kriteria Skor *N-Gain*

Skor N-Gain	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Sumber: Rita Rahmaniati dan Supramono (2015))

Lampiran 14

Hasil belajar Aspek Afektif dan Aspek Psikomotorik

Tabel 4.16. Aspek Afektif dan Aspek Psikomotorik

Katagori penilaian	Afektif		Psikomotorik	
	Jumlah Peserta Didik	Persentase	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Sangat Baik	13	52 %	24	96 %
Baik	12	48 %	2	4 %
Cukup	-	0 %	-	0 %
Kurang	-	0 %	-	0 %

(Sumber: Data aspek afektif dan aspek psikomotorik peserta didik)

Lembar Observasi Aktifitas Guru dan Peserta Didik

Nama Sekolah : MAN 4 ACEH BESAR

Kelas / Semester : XII / 1

Materi : Listrik Arus Searah

Berilah tanda (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian bapak /ibu:

4 = Baik Sekali.

3 = Baik.

2 = Cukup.

1 = Kurang.

NO	Aspek yang diamati	Nilai			
		1	2	3	4
1	Pendahuluan				
	1. Guru memberikan <i>Pre-test</i> kepada peserta didik				✓
	2. Guru mengingatkan peserta didik akan materi sebelumnya.			✓	
	3. Guru mengkaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas hari ini yakni hukum ohm dan hukum kirchoff			✓	
	4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan mengkaitkan materi listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari				✓
	5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran			✓	

	6. Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk duduk berkelompok.			✓	
2	Kegiatan inti				
	1. Guru memperkenalkan konsep/ target TWA				✓
	2. Guru mengingatkan peserta didik tentang apa yang mereka ketahui tentang konsep analogi				✓
	3. Guru dan peserta didik mengidentifikasi ciri yang relevan			✓	
	4. Guru dan peserta memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi, terhadap hukum ohm, dan hukum kirchoff				✓
	5. Guru dan peserta mengidentifikasi sifat antara konsep analogi, terhadap hukum ohm, dan hukum kirchoff yang tidak relevan			✓	
	6. Guru dan peserta membuat kesimpulan terhadap analogi dan materi listrik arus searah				✓
	7. Guru mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam praktikum dan meletakkannya di meja depan				✓
	8. Guru memaparkan masalah yang akan diselesaikan serta memberikan arahan untuk mengamati bahan praktikum yang telah tersedia				✓
	9. Peserta didik mengadakan kegiatan				

	<p>praktikum dengan alat dan bahan yang telah dipersiapkan</p> <p>10. Guru menarik perhatian Peserta didik dengan memberikan pertanyaan konsep berhubungan dengan listrik arus searah yang terjadi terhadap lingkungan sekitar.</p> <p>11. Peserta didik diharapkan bertanya dan merespon setiap pertanyaan.</p> <p>12. Guru membimbing dan menilai setiap aktivitas peserta didik.</p> <p>13. Peserta didik mulai menalar setiap masalah yang timbul dan membentuk hipotesis.</p> <p>14. Peserta didik saling bekerja sama dalam kelompok untuk mencoba mendesain/ merangkai rangkaian praktikum</p> <p>15. Peserta didik mengumpulkan data yang diperoleh dari praktikum</p> <p>16. Peserta didik menganalisis data</p> <p>17. Peserta didik menguji hipotesis</p> <p>18. Guru membimbing dan menilai setiap aktivitas peserta didik.</p>			<p>✓</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>1. Guru bersama-sama dengan peserta didik menarik kesimpulan dan meluruskan semua miskonsepsi yang didapatkan peserta didik dalam praktikum dengan konsep TWA</p> <p>2. Guru memberikan evaluasi akan hasil belajar</p>			<p>✓</p> <p>✓</p>	

	3. Guru memberikan <i>Post-test</i> kepada peserta didik				✓
--	--	--	--	--	---

Saran dan komentar pengamat.....

.....

.....

Banda Aceh, 25 September 2018

Pengamat



Dra. Cut Nuriza

NIP. 196506201999052001

Lampiran 16

Respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TWA

Tabel 4.19. Respon keseluruhan peserta didik terhadap IPA (Fisika) pada Materi Listrik Arus Searah dengan menggunakan Model Pembelajaran TWA

No	Pernyataan	Frekuensi		Presentasi	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Pembelajaran model TWA pada materi listrik arus searah dapat meningkatkan hasil belajar saya dalam proses pembelajaran.	24	1	96	4
2	Pembelajaran model TWA membuat saya lebih mudah memahami materi pembelajaran.	23	2	92	8
3	Pembelajaran model TWA dapat membuat saya bekerja sendiri dalam proses belajar.	20	5	80	20
4	Belajar dengan menggunakan penerapan model TWA membuat minat saya bertambah dalam mengikuti proses pembelajaran.	24	1	96	4
5	Saya tertarik dengan pembelajaran menggunakan model TWA.	24	1	96	4
6	Dengan menggunakan model TWA saya dapat mengulang sendiri pembelajaran jika belum	22	3	88	12

	paham.				
7	Model TWA merupakan pembelajaran yang baru bagi saya.	19	6	76	24
8	Pembelajaran model TWA dapat meningkatkan kemampuan berfikir saya dalam pembelajaran.	24	1	96	4
9	Penggunaan model TWA dapat meningkatkan hasil belajar saya dan saya dapat menemukan hal-hal yang baru dalam proses pembelajaran.	23	2	92	8
10	Pembelajaran model TWA adalah model pembelajaran yang lebih efektif bagi saya.	22	3	88	12
Jumlah		225	25	900	100
Rata-rata		22,5	2,5	90	10

(Sumber: Hasil penelitian 2018)

Lampiran 17

HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF PESERTA DIDIK

No	Nama Peserta Didik	A	B	C	D	E	Jumlah Skor	Skor Total	Ket
1	Ahsanatul Nadya	3	3	3	3	3	15	75	Baik
2	Akmal Nurhidayat	3	4	3	3	4	17	85	Baik
3	Ayu Novita Sari	3	4	3	3	4	17	85	Baik
4	Farhan Fadhlurrahman	3	4	3	3	3	16	80	Baik
5	Fitri Adha Aryanti	4	3	4	3	4	18	90	Sangat Baik
6	Habibil Malik	4	3	3	4	4	18	90	Sangat Baik
7	Ina Umaira	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
8	Irhamna	3	3	4	3	3	16	80	Baik
9	Lismaniar	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
10	Maghfirah	4	4	4	3	4	19	95	Sangat Baik
11	Maila Santi	4	4	4	3	4	19	95	Sangat Baik
12	Maulinda	3	4	4	3	3	17	85	Baik
13	M. Aditya	3	3	4	3	3	16	80	Baik
14	M. Mursil	3	3	3	3	4	16	80	Baik
15	Nailul Aufar	3	4	3	3	3	16	80	Baik
16	Nur Akrima	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
17	Qaulan Maisura	4	3	4	3	4	18	90	Sangat Baik
18	Roza Faradilla	3	4	4	3	4	18	90	Sangat Baik
19	Siti Fadhillah	4	4	3	4	4	19	95	Sangat Baik
20	Sovia Munira	4	4	4	3	4	19	95	Sangat Baik
21	T. Imam Al-Sahar	3	3	3	3	3	15	75	Baik
22	Taufik	4	4	4	3	3	18	90	Sangat Baik
23	Yulisa	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
24	Zainatul Hayati	3	3	3	3	3	15	75	Baik
25	Zainul Fata	3	3	3	3	3	15	75	Baik
Jumlah							437	2185	
Rata-Rata							17,48	87,4	Baik

Keterangan:

A = Rasa ingin tahu

B = Teliti

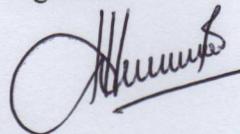
C = Tanggung jawab

D= Kerja sama

E = Memperhatikan penjelasan

Aceh Besar, 27 September 2018

Pengamat



Dra. Cut Nuriza

NIP. 196506201999052001

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TEACHING WITH ANALOGY*
(TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH
DI MAN 4 ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

ZAHRATUL HUMAIRA
NIM. 140 204 113
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Prodi Pendidikan Fisika

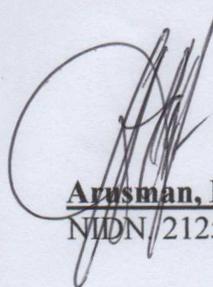
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Mursal, M. Si
NIP. 197012201997021001

Pembimbing II



Agusman, M. Pd
NIDN/2125058503

Lampiran 18

HASIL BELAJAR ASPEK PSIKOMOTORIK PESERTA DIDIK

No	Nama Peserta Didik	A	B	C	D	E	Jumlah Skor	Skor Total	Ket
1	Ahsanatul Nadya	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
2	Akmal Nurhidayat	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
3	Ayu Novita Sari	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
4	Farhan Fadhlurrahman	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
5	Fitri Adha Aryanti	4	3	4	4	4	19	95	Sangat Baik
6	Habibil Malik	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
7	Ina Umaira	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
8	Irhamna	4	3	4	4	4	19	95	Sangat Baik
9	Lismaniar	4	3	4	4	4	19	95	Sangat Baik
10	Maghfirah	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
11	Maila Santi	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
12	Maulinda	3	3	4	4	4	18	90	Sangat Baik
13	M. Aditya	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik

14	M. Mursil	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
15	Nailul Aufar	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
16	Nur Akrima	4	4	3	4	4	19	95	Sangat Baik
17	Qaulan Maisura	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
18	Roza Faradilla	4	3	3	4	3	17	85	Baik
19	Siti Fadhillah	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
20	Sovia Munira	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
21	T. Imam Al-Sahar	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
22	Taufik	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
23	Yulisa	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
24	Zainatul Hayati	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
25	Zainul Fata	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
	Jumlah						477	2385	
	Rata-rata						19	95,4	Sangat Baik

Keterangan:

A = Mempersiapkan Alat dan Bahan Percobaan

B = Merangkai Alat dalam Percobaan

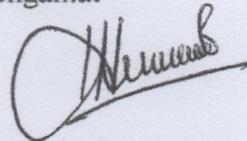
C = Melakukan Percobaan

D = Kegiatan Akhir Percobaan

E = Mempresentasikan Hasil Percobaan

Aceh Besar, 27 September 2018

Pengamat



Dra. Cut Nuriza

NIP. 196506201999052001

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: MAN 4 Aceh Besar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XII/ Ganjil
Materi Pokok	: Listrik Arus Searah (DC)
Alokasi Waktu	: 2 Minggu (4 JP x 45 Menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan keseimbangan perubahan medan listrik dan medan magnet yang saling berkaitan sehingga memungkinkan manusia mengembangkan teknologi untuk mempermudah kehidupan
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.2 Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari
- 4.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki karakteristik rangkaian listrik

C. Indikator

- 1.1.1 Bertambah keimanan terhadap kebesaran Tuhan dalam menciptakan kompleksitas alam dan jagad raya
- 1.2.1 Mengagumi kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pemanfaatan arus listrik searah dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.1 Teliti dan cermat dalam kegiatan pengamatan
- 2.1.2 Memiliki rasa ingin tahu untuk memecahkan permasalahan

- 2.1.3 Disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas
- 2.2.1 Saling menghargai terhadap perbedaan pendapat dalam melaksanakan pembelajaran fisika.
- 3.2.1 Mengidentifikasi arus dan tegangan pada rangkaian seri dan paralel.
- 3.2.2 Menjelaskan prinsip kerja peralatan listrik searah DC dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.2.3 Menjelaskan hukum ohm
- 3.2.4 Menjelaskan hukum I kirchoff dan hukum II kirchoff
- 3.2.5 Menjelaskan penggunaan amperemeter dan voltmeter dalam rangkaian listrik.
- 4.1.1 Melakukan pengukuran terhadap arus dalam rangkaian tertutup dengan menggunakan amperemeter
- 4.1.2 Melakukan pengukuran terhadap tegangan dalam rangkaian listrik dengan menggunakan voltmeter

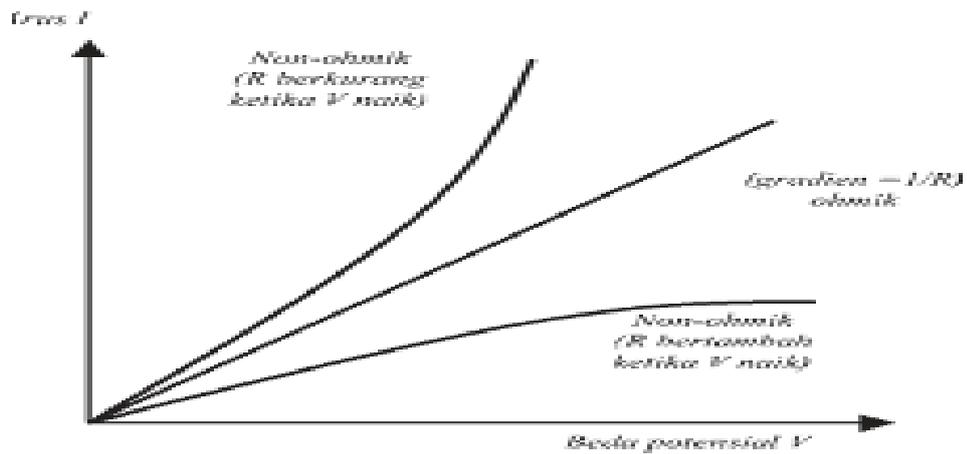
D. Materi Pembelajaran

Rangkaian Arus Searah:

1. Hukum Ohm dan Hambatan Listrik
2. Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari
3. Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor
4. Hukum I Kirchhoff
5. Hukum II Kirchhoff
6. Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter

1. Hukum Ohm dan Hambatan Listrik

Jika suatu penghantar dengan luas penampang A, panjang penghantar L dan beda potensial antara kedua ujung kawat penghantar adalah V maka arus I listrik yang mengalir dalam penghantar tersebut akan sebanding dengan beda potensial antara kedua ujung penghantar tersebut. Gambar 1.1 di bawah ini menunjukkan tentang



grafik kuat arus I sebagai fungsi beda potensial V. Pada Gambar 1.1 jika suatu bahan penghantar menghasilkan grafik kuat arus I sebagai fungsi, beda potensial V nya tidak membentuk garis lurus, penghantarnya disebut komponen non-ohmik. Untuk bahan penghantar yang menghasilkan grafik kuat arus I sebagai fungsi, beda potensial V-nya membentuk garis lurus penghantarnya disebut komponen ohmik secara matematis, hubungan antara kuat arus I sebagai fungsi beda potensial V adalah: dengan $V =$ beda potensial atau tegangan (volt, V), $R =$ hambatan listrik penghantar (ohm).

$$I = \frac{V}{R} \text{ atau } V = R I$$

2. Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari

Arus searah (*Direct Current*) adalah suatu arus listrik yang aliran muatan netto hanya dalam satu arah. Dalam kehidupan sehari-hari, arus searah banyak digunakan pada kendaraan bermotor (baik roda empat maupun roda dua), kemudian lampu penerangan di rumah misalnya seperti pada lampu senter.

3. Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melakukan penyambungan lampu baik secara seri maupun secara paralel. Bagaimana tentang hubungan antar hambatan-hambatan listrik? Misalkan kita mempunyai lampu pertama dan kedua yang dianggap sebagai hambatan listrik 1 R dan hambatan listrik 2 atau R 2 1



Gambar 5.7. Hambatan R_1 dan R_2 yang mewakili hambatan listrik lampu pertama dan kedua

Hambatan pengganti R_s dari kedua hambatan R_1 dan R_2 yang dihubungkan secara seri tersebut adalah:



$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad \dots (5.8)$$

dengan :

$R_s = R$ gabungan untuk sambungan seri,

$R_1, R_2, \dots, R_n =$ resistor ke 1, 2, ...n.

Hambatan pengganti R_p dari kedua hambatan R_1 dan R_2 yang dihubungkan secara paralel tersebut adalah:

4. Hukum Kirchhoff I

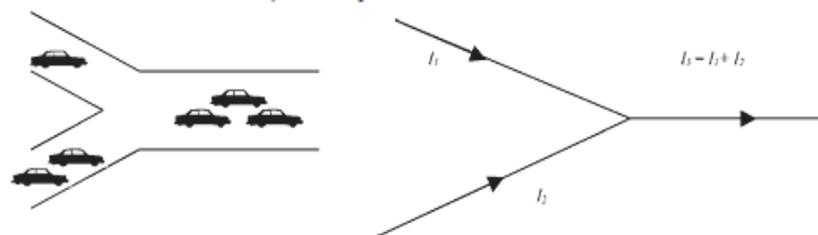
Dalam kehidupan sehari-hari, kadang kita harus memasang lampu-lampu secara seri, tetapi dalam keadaan yang lain kita harus memasang lampu secara paralel. Kuat arus listrik dalam suatu rangkaian tak bercabang, besarnya selalu sama. Lampu-lampu di rumah kita pada umumnya terpasang secara paralel. Pada

kenyataannya rangkaian listrik biasanya terdiri banyak hubungan sehingga akan terdapat banyak cabang maupun titik simpul. Titik simpul adalah titik pertemuan dua cabang atau lebih. Penyelesaian dalam masalah rangkaian listrik yang terdapat banyak cabang atau simpul itu digunakan Hukum I dan II Kirchhoff.

Hukum Kirchhoff I: Jumlah kuat arus yang masuk ke suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik cabang tersebut.

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar} \quad \dots (5.7)$$

Sebagai contoh berikut dijelaskan ada dua komponen arus yang bertemu di satu titik simpul sehingga menjadi satu, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6. Analogi pertemuan dua jalan menjadi satu dengan dua cabang arus bergabung menjadi satu cabang.

5. Hukum Kirchhoff II

Di dalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar gaya gerak listrik ($\sum \mathcal{E}$) dengan penurunan tegangan $\sum (IR)$ sama dengan nol.

Secara matematis, Hukum II Kirchhoff dapat ditulis:

$$\sum \mathcal{E} + \sum (IR) = 0 \quad \dots$$

6. Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter

Amperemeter adalah alat ukur arus listrik. Amperemeter sering dicirikan dengan simbol A pada setiap rangkaian listrik. Satuan arus listrik dalam satuan SI adalah ampere atau diberi simbol A. Amperemeter harus dipasang seri dalam

suatu rangkaian, arus listrik yang melewati hambatan R adalah sama dengan arus listrik yang melewati amperemeter.

Voltmeter adalah alat ukur tegangan listrik. Voltmeter sering dicirikan dengan simbol V pada setiap rangkaian listrik. Voltmeter harus dipasang paralel dengan ujung-ujung hambatan yang akan diukur beda potensialnya. Satuan beda potensial listrik dalam satuan SI adalah volt atau diberi simbol V.

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode :
 - Eksperimen
 - Diskusi kelompok
 - Tanya jawab
3. Model : *Teaching With Analogy* (TWA)

F. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)	Waktu
<p>➤ Pendahuluan/Kegiatan Awal</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	15 menit

<ul style="list-style-type: none"> ○ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. ○ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. • Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. • Mengajukan pertanyaan. ○ Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung. • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan 	
---	--

langkah-langkah pembelajaran.	
<p>➤ Kegiatan Inti</p>	<p>150 menit</p>
<p>Peserta didik di dalam kelompok belajar:</p> <p>Mengamati (Guru memperkenalkan konsep/ target TWA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Melihat (tanpa atau dengan alat)</i> ○ <i>Mengamati</i> ○ <i>Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung)</i> ○ <i>Mendengar</i> ○ <i>Menyimak, Peserta didik diminta menyimak penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran menggunakan TWA mengenai :</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> <p><i>untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</i></p>	
<p>Menanya (Mengingatkan peserta didik tentang apa yang mereka ketahui tentang konsep analogi)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengajukan pertanyaan tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan</p>	

<p>kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p><i>Misalnya: Jelaskan Pengertian dari Hukum ohm?</i></p>		
<p>Mengumpulkan Data Eksperimen/Mengeksplorasi (Mengidentifikasi ciri yang relavan)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Menggunakan alat dan bahan (ekxperiment)</i> ○ <i>Mengamati obyek/kejadian</i> ○ <i>Mendemonstrasikan</i> ○ <i>Memperagakan: Mengeksplorasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari</i> ○ <i>Mengumpulkan informasi</i> ○ <i>Aktivitas</i> ○ <i>Membaca sumber lain selain buku teks</i> ○ <i>Mendiskusikan Tentang</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Susunan seri dan paralel resistor</i> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ○ <i>Mempresentasikan ulang</i> ○ <i>Saling tukar informasi tentang :</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada</p>		

<p>buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>		
<p>Mengasosiasikan (Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan target)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Berdiskusi tentang data : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> <p>yang sudah dikumpulkan/ terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</p> ○ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya atau hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung. ○ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> 		

<p>Mengkomunikasikan (Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan target yang tidak relavan serta menyimpulkannya)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ○ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> ○ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ○ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. ○ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa: <i>Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> 		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari ➤ Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor <ul style="list-style-type: none"> ○ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ○ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada peserta didik. ○ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran. 		
<p>Catatan:</p> <p>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggung jawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan).</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penutup <p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ○ Mengagendakan pekerjaan rumah. ○ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal 	<p>15</p> <p>menit</p>	

<p>dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	
<p>2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit)</p>	<p>Waktu</p>
<p>➤ Pendahuluan/ Kegiatan Awal</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. ○ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya. <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Ohm dan Hambatan Listrik</i> ➤ <i>Penerapan Arus Searah dalam Kehidupan Sehari-hari</i> ➤ <i>Hubungan Seri dan Paralel Untuk Resistor</i> • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 	<p>15 menit</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. ○ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <p>Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan <i>tentang</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Kirchhoff I</i> ➤ <i>Hukum Kirchhoff II</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan. ○ Pemberian Acuan; <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung. • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	

<p>➤ Kegiatan Inti</p>	<p>150</p>
<p>Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <p>Mengamati (Guru memperkenalkan konsep/ target TWA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Melihat (tanpa atau dengan alat)</i> ○ <i>Mengamati</i> ○ <i>Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung)</i> ○ <i>Mendengar</i> ○ <i>Menyimak, Peserta didik diminta menyimak penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai :</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum I Kirchhoff</i> ➤ <i>Hukum II Kirchhoff</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> <p><i>untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</i></p>	<p>menit</p>
<p>Menanya (Mengingatkan peserta didik tentang apa yang mereka ketahui tentang konsep analogi)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengajukan pertanyaan tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum I Kirchhoff</i> ➤ <i>Hukum II Kirchhoff</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau</p>	

<p>pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p><i>Misalnya: Jelaskan Pengertian dari Hukum Kirchoff I dan Hukum Kirchoff II?</i></p>		
<p>Mengumpulkan Data Eksperimen/Mengeksplorasi (Mengidentifikasi ciri yang relavan)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Menggunakan alat dan bahan (eksperimen)</i> ○ <i>Mengamati obyek/kejadian</i> ○ <i>Mendemonstrasikan tentang</i> ○ <i>Memperagakan</i> ○ <i>Mengumpulkan informasi</i> ○ <i>Aktivitas</i> ○ <i>Membaca sumber lain selain buku teks</i> ○ <i>Mendiskusikan</i> ○ <i>Mengulang</i> ○ <i>Mempresentasikan ulang</i> ○ <i>Saling tukar informasi tentang :</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum I Kirchoff</i> ➤ <i>Hukum II Kirchoff</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan</i> 		

<p><i>Voltmeter</i></p> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>		
<p>Mengasosiasikan (Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan target)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Berdiskusi tentang data : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Kirchoff I</i> ➤ <i>Hukum Kirchoff II</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> <p>yang sudah dikumpulkan/ terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung. ○ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada 		

<p>pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan:</p> <p><i>tentang :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Kirchhoff I</i> ➤ <i>Hukum Kirchhoff II</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> 		
<p>Mengkomunikasikan (Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan target yang tidak relavan serta menyimpulkannya)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ○ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal <p><i>tentang :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Kirchhoff I</i> ➤ <i>Hukum Kirchhoff II</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan</i> 		

<p style="text-align: center;"><i>Voltmeter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ○ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. ○ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa: <i>Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Hukum Kirchoff I</i> ➤ <i>Hukum Kirchoff II</i> ➤ <i>Penggunaan Alat Ukur Listrik Amperemeter dan Voltmeter</i> ○ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ○ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada peserta didik. ○ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran. 		
<p>Catatan:</p> <p>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh</p>		

<p>menghadapi masalah tanggung jawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</p>		
<p>➤ Penutup</p> <p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ○ Mengagendakan pekerjaan rumah. ○ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Memeriksa pekerjaan peserta didik yang telah selesai. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio. ○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<p>15 menit</p>	

G. Penilaian

1. Jenis/ teknik penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Observasi Kegiatan Pembelajaran	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal Multiple Choice (Pilihan ganda)
3.	Keterampilan	Penilaian Praktik	Lembar pengamatan

(Sumber: <https://www.slideshare.net/mobile/suryaeka/instrumen-penilaian-sikap-pengetahuan-dan-ketrampilan>)

2. Bentuk Instrumen

- Penilaian sikap : Lembar observasi sikap pada saat proses pembelajaran
- Penilaian pengetahuan : Penugasan soal mengenai konsep listrik arus searah.
- Penilaian keterampilan : Lembar pengamatan keterampilan pada saat melakukan percobaan hukum ohm dan hukum kirchoff.

H. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

➤ Media :

- Lembar kerja peserta didik (LKPD)
- Lembar penilaian

➤ Alat/Bahan :

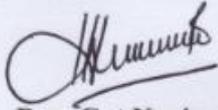
- Penggaris, spidol, papan tulis
- Buku pegangan
- Voltmeter, amperemeter, catu daya, resistor dan reostat.

➤ Sumber Belajar :

- Buku Fisika SMA/MA jiid 2
- e-dukasi.net
- Buku refensi yang relevan
- Lingkungan setempat.

Mengetahui

Guru mata pelajaran

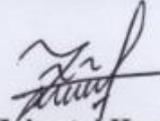


Dra. Cut Nuriza

NIP. 196506201999052001

Aceh Besar, 25 September 2018

Guru penelitian



Zahratul Humaira

NIM. 140204113

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata pelajaran: Fisika

Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu
3. Untuk revisi- revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai format k13 2. Kesesuaian penjabaran antara kd kedalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapain KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan. 			✓	
2.	Isi RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Materi pembelajaran dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas 2. Menggambarkan kesesuaian model <i>TWA</i> dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 3. langkah-langkah <i>TWA</i> pada pembelajaran di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 			✓	
3.	Bahasa				

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah di pahami. 			✓	✓
4.	Waktu <ol style="list-style-type: none"> 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran 			✓	✓
5.	Metode Penyajian <ol style="list-style-type: none"> 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan <i>TWA</i> dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan <i>TWA</i> dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep 			✓	✓
6.	Manfaat Lembar RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>TWA</i> dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. <i>TWA</i> dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar. 			✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda ✓)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

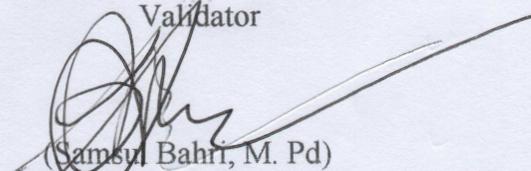
.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator


(Samsul Bahri, M. Pd)
Nip. 1972080119951001

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata pelajaran: Fisika

Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu
3. Untuk revisi- revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<p>Format RPP</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai format k13 2. Kesesuaian penjabaran antara kd kedalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan. 			✓	
2.	<p>Isi RPP</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materi pembelajaran dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas 2. Menggambarkan kesesuaian model <i>TWA</i> dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 3. langkah-langkah <i>TWA</i> pada pembelajaran di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 			✓	
3.	<p>Bahasa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 			✓	

	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah di pahami.			✓ ✓
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓ ✓
5.	Metode Penyajian 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan <i>TWA</i> dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan <i>TWA</i> dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓ ✓ ✓
6.	Manfaat Lembar RPP 1. <i>TWA</i> dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. <i>TWA</i> dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar.			✓ ✓

Penilaian secara umum (berilah tanda ✓)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- ✓ b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

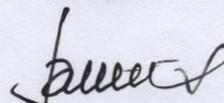
.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator



(Dra. Ida Meutiawati, M. Pd)

Nip. 196805181994022001

Lampiran 21

Lembar Observasi Sikap (Afektif)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XII/ 1

Materi : Listrik Arus Searah

Judul Praktikum : Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff

No	Nama	A	B	C	D	E	Keterangan
1.							
2.							
3.							

Keterangan:

A = Rasa ingin tahu

B = Teliti

C = Tanggung jawab

D = Kerja sama

E = Memperhatikan penjelasan

Rubrik:

No.	Aspek Penilaian	Rubrik
1.	Rasa ingin tahu	4. Menunjukkan rasa ingin tahu yang sangat besar, antusias, aktif dalam kegiatan percobaan 3. Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, baru terlibat aktif dalam kegiatan percobaan ketika disuruh 2. Menunjukkan rasa ingin tahu, antusias dalam

		<p>percobaan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan percobaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menunjukkan rasa ingin tahu
2.	Teliti	<ol style="list-style-type: none"> 4. Menunjukkan sikap teliti dalam pengukuran, teliti dalam penulisan data hasil pengukuran dan teliti dalam pengolahan data hasil pengukuran 3. Menunjukkan sikap teliti dalam pengukuran, teliti dalam penulisan data hasil pengukuran, tapi tidak teliti dalam pengolahan data hasil pengukuran 2. Menunjukkan sikap teliti dalam pengukuran tapi tidak teliti dalam penulisan data dan pengolahan data hasil pengukuran 1. Tidak menunjukkan sikap teliti
3.	Tanggung jawab	<ol style="list-style-type: none"> 4. Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan 3. Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil baik yang bisa dilakukan 2. Berupaya dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya 1. Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan tugasnya tidak selesai
4.	Kerja sama	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mampu bekerja sama dengan semua anggota kelompok dan mau mendengar pendapat orang lain 3. Mampu bekerja sama dengan semua anggota kelompok 2. Mampu bekerja sama hanya dengan sebagian

		<p>anggota kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bekerja sendiri
5.	Memperhatikan penjelasan	<ol style="list-style-type: none"> 4. Memperhatikan penjelasan guru dan pendapat orang lain dengan baik 3. Hanya memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru 2. Hanya melihat penjelasan guru tetapi tidak memperhatikan penjelasan guru dengan baik 1. Tidak memperhatikan penjelasan guru.

Lampiran 22

Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan (Psikomotorik)

Materi : Listrik Arus Searah

No	Nama	A	B	C	D	E	Jumlah Skor
1							
2							
3							
4							
5							

Rubrik Penilaian:

No	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan Percobaan (Menyiapkan alat/ Bahan)	30	<ul style="list-style-type: none"> • Alat-alat sudah tersedia, tertata rapi sesuai dengan keperluannya • Bahan-bahan untuk percobaan sudah disiapkan di meja praktikum • Lembar kegiatan praktikum tersedia dan menggunakan jas laboratorium
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi

2	Merangkai Alat dalam Percobaan	30	<ul style="list-style-type: none"> • Merangkai alat dan bahan praktikum sesuai dengan prosedur percobaan • Merangkai alat dan bahan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang ada pada prosedur percobaan • Merangkai alat dan bahan praktikum dengan baik dan teliti
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
3	Pelaksanaan Percobaan	30	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan alat dan bahan percobaan dengan baik • Melakukan percobaan sesuai prosedur percobaan • Mencatat perbedaan hasil yang telah diperoleh
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
4	Kegiatan akhir percobaan	30	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedianya data hasil praktikum • Menjawab semua pertanyaan pada LKPD dengan baik • Membersihkan alat dan meja praktikum
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
5	Mempersentasikan hasil percobaan	30	<ul style="list-style-type: none"> • Mempersentasikan hasil percobaan • Mempersentasikan hasil percobaan dengan baik • Mempersentasikan hasil percobaan

			dengan baik, benar dan lancar
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi

Keterangan:

A = Mempersiapkan Alat dan Bahan Percobaan

B = Merangkai Alat dalam Percobaan

C = Melakukan Percobaan

D = Kegiatan Akhir Percobaan

E = Mempresentasikan Hasil Percobaan

Mengetahui

Guru mata pelajaran



Dra. Cut Nuriza

NIP. 196506201999052001

Aceh Besar, 25 September 2018

Guru penelitian



Zahratul Humaira

NIM. 140204113

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

HUKUM OHM

A. PENDAHULUAN

1. Langkah TWA

- Memperkenalkan konsep/ target TWA
- Mengingatkan peserta didik tentang apa yang mereka ketahui tentang konsep analogi
- Mengidentifikasi ciri yang relevan
- Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan hukum ohm
- Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan hukum ohm yang tidak relevan
- Membuat kesimpulan.

2. Tujuan percobaan

1. Mempelajari Hukum Ohm.
2. Menentukan hambatan dari Amperemeter dan Voltmeter.

3. Latar belakang

Telah kita ketahui bahwa bunyi Hukum Ohm adalah “tegangan listrik (V) pada suatu komponen berbanding lurus dengan kuat arus listrik (I) yang mengalir dalam komponen tersebut pada suhu konstan”. I ohm didefinisikan sebagai

hambatan suatu penghantar penghantar, yang apabila ujung-ujungnya diberi tegangan 1 Volt maka pada penghantar mengalir arus listrik 1 Ampere.

Rangkaian dasar Amperemeter dan Voltmeter dengan I adalah arus yang terukur pada Amperemeter, V_t tegangan yang terukur pada Voltmeter, R_e besar hambatan pada hambatan geser, dan R_i adalah hambatan dalam dari sumber tegangan.

B. TEORI DASAR

Pernahkah kamu melihat atau menaiki perahu di sungai?

Bayangkan kamu sedang naik perahu di sebuah sungai. Selama perjalanan, ada masanya kamu mendapati aliran air yang tenang, dan kamu berlayar tanpa hambatan.



Ketika di sungai ada juga masanya kamu akan menemukan bebatuan serta ranting pohon yang menahan aliran air, sehingga membuat perahumu berjalan lebih pelan.



Nah, hal ini sebenarnya berkaitan dengan **hambatan listrik dan arus listrik**.

- Menurut Marselo Alonso dalam buku *Fisika Dasar* (halaman: 67; tahun: 1994) menyatakan:

Suatu konduktor logam pada suhu konstan, perbandingan antara perbedaan potensial ΔV antara dua titik dari konduktor dan arus listrik I yang melalui konduktor tersebut adalah konstan. Konstan ini disebut tahanan listrik R dalam konduktor antara dua titik, jadi hukum Ohm dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{\Delta V}{I} = R \text{ atau } I = \frac{\Delta V}{R}$$

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian dibutuhkan pada potensial, suatu cara untuk menghasilkan beda potensial adalah dengan baterai.

Hambatan suatu penghantar juga dipengaruhi oleh suhu penghantar karena hambatan jenis penghantar tergantung pada suhunya.

Persamaannya : $\rho_t = \rho_o (1 + \alpha \Delta t)$

ρ_t = Hambatan jenis kawat setelah suhu dinaikkan (Ohm meter)

ρ_o = Hambatan jenis kawat pada suhu kamar (Ohm meter) biasanya pada 20 . °C

α = Tetapan (koefisien) suhu (°C)⁻¹.

Δt = Perubahan suhu (°C)

- Menurut Slamet Widodo dalam bukunya *Fisika* (halaman: 191-193; tahun: 2002) menyatakan:

Hukum Ohm dapat diartikan sebagai berikut: dalam suatu alat listrik biasanya sudah terpasang hambatan R yang tertentu dan tegangan yang harus terpasang juga sudah ditentukan. Jika tegangan dipasang lebih besar dari yang sudah ditentukan maka arus listrik yang mengalir menjadi besar, akibatnya alat listrik tersebut akan menjadi panas dan jika dibiarkan terus akan rusak.

Besar hambatan sebuah kawat penghantar sebanding dengan panjang kawat (L) dan berbanding terbalik dengan luas penampang kawat. Secara matematis dapat ditulis:

$$R = \rho \frac{L}{A} \text{ atau } \rho = \frac{AR}{L}$$

R = hambatan kawat (ohm)

ρ = hambatan jenis (ohm meter)

L = panjang kawat (meter)

A = luas penampang kawat (m²)

Jadi besarnya hambatan suatu kawat selain tergantung kepada panjang kawat dan luas penampang juga tergantung kepada jenis kawatnya.

- Menurut Paul A. Tipler dalam bukunya *Fisika Untuk Sains dan Teknik* (halaman: 142; tahun: 1996) menyatakan:

Arus dalam suatu segmen kawat sebanding dengan beda potensial yang melintasi segmen. Hasil eksperimen ini dikenal sebagai hukum Ohm. Konstanta kesebandingannya ditulis $\frac{1}{R}$ dimana R disebut Resistansi.

$$I = \left(\frac{1}{R}\right) \cdot V \text{ atau } R = \frac{V}{I}$$

Memberikan suatu definisi umum dari resistansi antara dua titik ditinjau dari penurunan tegangan V antara dua titik. Satuan SI untuk resistansi volt per-ampere disebut Ohm (Ω).

$$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$$

Resistansi suatu material tergantung pada panjang, luas penampang lintang, tipe material dan temperatur. Untuk material-material yang memenuhi hukum Ohm resistansi tidak bergantung pada I . Untuk material Ohm, tegangan jatuh pada suatu segmen sebanding dengan arus: $V = I \cdot R$, Dengan kualifikasi bahwa R konstan, memberikan pernyataan matematik hukum Ohm.

C. PENGUMPULAN DATA

1. Alat dan bahan

1. Multimeter
2. Power supply
3. Kawat penghantar
4. Rheostat
5. Resistor

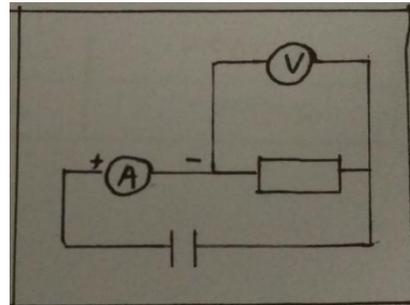
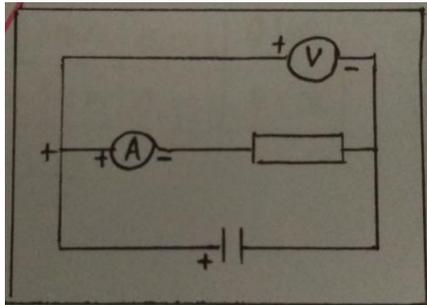
2. Prosedur percobaan.

A. Mengukur hambatan dalam dari Amperemeter.

1. Disusun rangkaian seperti gambar dengan R adalah hambatan penghantar standar.
2. Ditentukan besar tegangan yang digunakan.
3. Diganti R sebanyak tiga kali.
4. Dicatat arus yang melalui Amperemeter.

B. Mengukur hambatan dalam dari Voltmeter.

1. Disusun rangkaian seperti gambar dengan R adalah hambatan standar.
2. Diubah tegangan sumber dan R sebanyak tiga kali.
3. Dicatat besar arus yang melewati Amperemeter.
4. Dicatat besar tegangan pada Voltmeter.
5. Diulangi langkah 1 sampai dengan 3 untuk berbagai diameter dan panjang kawat.



D. TUGAS DAN PERTANYAAN AKHIR

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan !

HUKUM KIRCHOFF

A. PENDAHULUAN

1. Langkah TWA

- Memperkenalkan konsep/ target TWA
- Mengingatkan peserta didik tentang apa yang mereka ketahui tentang konsep analogi
- Mengidentifikasi ciri yang relevan
- Memetakan kesamaan sifat antara konsep analogi dan hukum kirchoff
- Mengidentifikasi sifat antara konsep analogi dan hukum kirchoff yang tidak relevan
- Membuat kesimpulan.

2. Tujuan Percobaan

Mempelajari hukum kirchoff I (arus) dan II (tegangan).

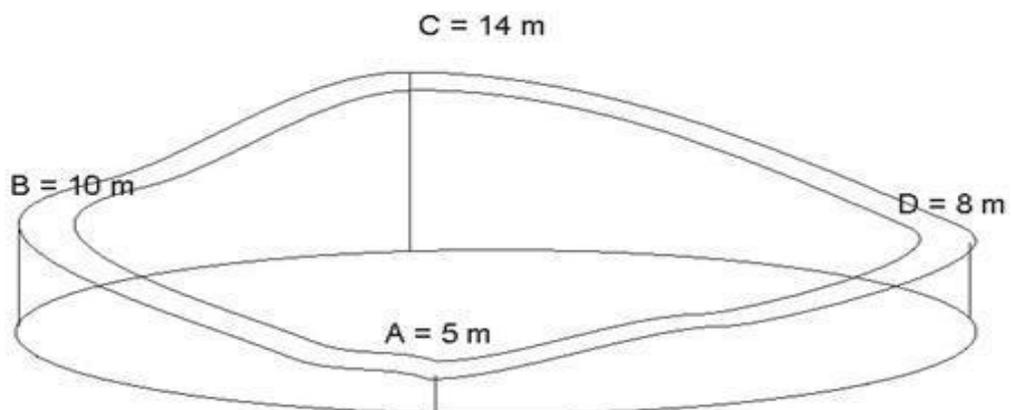
3. Latar Belakang

Hukum kirchoff digunakan untuk menganalisis suatu rangkaian yang kompleks. Hukum kirchoff pertama disebut hukum titik cabang dan hukum kirchoff kedua disebut hukum loop. Hukum kirchoff pertama berbunyi: "jumlah arus yang masuk suatu sambungan akan sama dengan jumlah arus yang keluar dari sambungan tersebut". Hukum kirchoff kedua berbunyi: "pada rangkaian tertutup jumlah sumber tegangan akan sama dengan jumlah penurunan potensial".

B. DASAR TEORI

Pernahkah kamu melihat atau menaiki balapan mobil?

Pada suatu lintasan balap mobil terdapat garis start sekaligus sebagai garis finish, apabila ada lintasan yang naik pasti ada lintasan yang turun. Jumlah kenaikan lintasan pasti sama dengan jumlah penurunan lintasan. Perhatikan ilustrasi berikut !

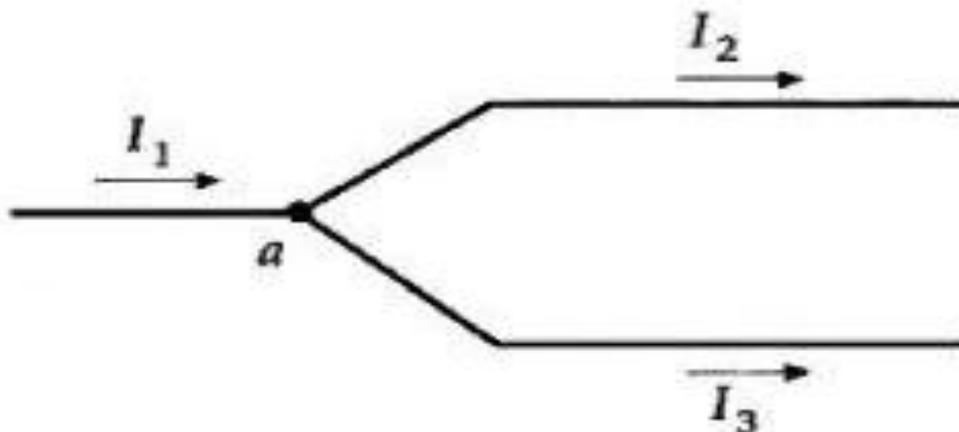


A ke B naik 5 m, B ke C naik 4 m = total kenaikan 9 m.

C ke D turun 6 m, D ke A turun 3 m = total penurunan 9 m.

Dalam lintasan tertutup total kenaikan = total penurunan.

Nah, hal ini sebenarnya berkaitan dengan hukum kirchoff.



- Menurut Yusrizal didalam buku fisika dasar II (94-95) menyatakan bahwa:

Hukum kirchoff digunakan untuk menganalisis suatu rangkaian yang kompleks. Hukum kirchoff I disebut hukum titik cabang dan hukum kirchoff kedua disebut hukum loop.

Hukum kirchoff pertama berbunyi: “Jumlah aljabar arus yang masuk kedalam suatu titik cabang suatu rangkaian adalah nol”. Hukum kirchoff kedua: “ Jumlah aljabar ggl dalam suatu loop rangkaian sama dengan jumlah hasil kali IR”. Arah ggl ϵ mempunyai tanda positif bila arahnya sama dengan arah loop dan negatif jika arahnya berlawanan dengan arah loop

- Menurut Hugh D Young dan Roger A Freedman (2003:230) menyatakan bahwa :

Apabila suatu rangkaian listrik terdapat satu atau lebih sumber arus dan hambatan ataupun komponen-komponen listrik yang lain sehingga rangkaian itu merupakan rangkaian tertutup, oleh kirchoff dinyatakan sebagai berikut:

“Pada rangkaian tertutup jumlah aljabar ggl (gaya gerak listrik) sumber arus sama dengan penurunan potensial (hasil perkalian antara kuat arus dan hambatan sama dengan nol”.

Pernyataan diatas dikenal sebagai hukum II kirchoff yang secara matematis dirumuskan dengan:

$$\sum E + \sum(IR) = 0$$

Keterangan: E = ggl sumber arus (V)

I = kuat arus (ampere)

R = hambatan (ohm)

➤ Menurut Giancoli dalam buku *Fisika* (halaman: 106, tahun 2001) menyatakan: Untuk menangani rangkaian-rangkaian rumit pada listrik, kita gunakan Hukum kirchoff. Hukum kirchoff ini ada dua, dan sebenarnya merupakan penerapan yang berguna dari hukum kekekalan muatan dan energi.

Hukum pertama kirchoff atau hukum titik cabang berdasarkan pada muatan, hukum ini mengatakan bahwa: Pada setiap titik cabang, jumlah semua arus yang memasuki cabang harus sama dengan semua arus yang meninggalkan cabang tersebut. $I_1 = I_2 + I_3$

Hukum kedua kirchoff atau hukum loop didasarkan pada kekekalan energi. Hukum ini mengatakan bahwa: Jumlah perubahan potensial mengelilingi lintasan tertutup pada suatu rangkaian harus nol $\sum I = 0$.

C. PENGUMPULAN DATA

1. Alat Dan Bahan

1. Papan rangkaian
2. Hambatan
3. Power supply DC
4. Multimeter
5. Kawat penghubung

2. Prosedur Percobaan

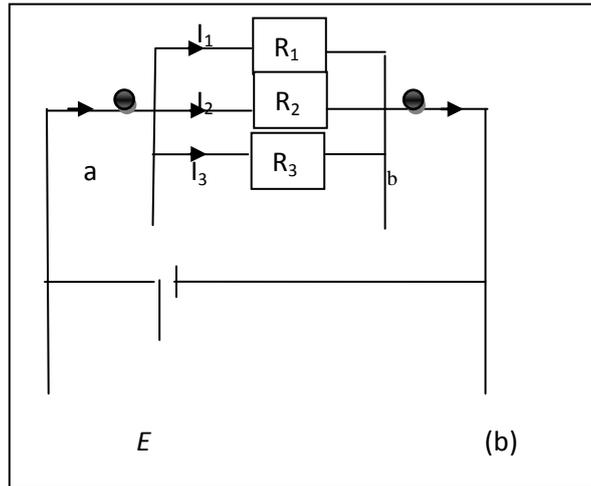
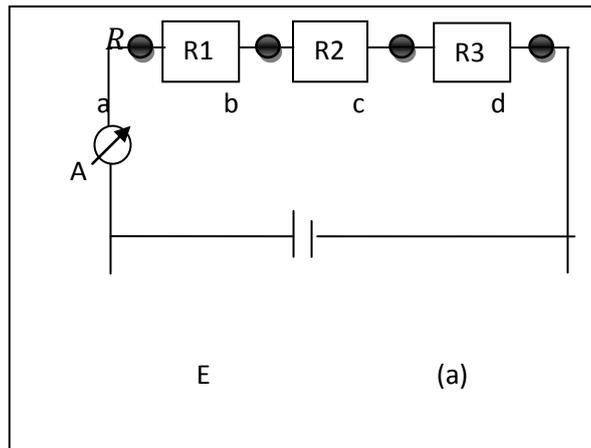
A. Mengukur besar hambatan

a.1. Hukum kirchoff rangkaian seri.

1. Disusun rangkaian pada gambar 2a.
2. Diukur tegangan sumber.
3. Diukur arus disetiap masukan R.
4. Diukur tegangan pada ujung-ujung R₁, dan R₂.

a.2 Hukum kirchoff rangkaian paralel

1. Disusun rangkaian pada gambar 2b.
2. Diukur tegangan sumber.
3. Diukur arus disetiap masukan R.
4. Diukur tegangan pada ujung-ujung R_1 , dan R_2 .



D. DATA PENGAMATAN

a. Pada rangkaian seri

No.	V1	R	I total	I	$V = I \cdot R$
1	3 V				
2	6 V				

b. Pada rangkaian paralel

No.	V1	R	I total	V	$I = \frac{V}{R}$
1	3 V				
2	6 V				

E. TUGAS DAN PERTANYAAN AKHIR

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan !

**LEMBAR VALIDASI
TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata pelajaran: Fisika

Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu
3. Untuk revisi- revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD 1. Kejelasan pembagian materi 2. Ketertarikan			✓ ✓	
2.	Isi LKPD 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Menggambarkan kesesuaian model <i>TWA</i> dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 3. Langkah-langkah <i>TWA</i> pada LKPD di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 4. Kebenaran konsep dan materi 5. Sesuai urutan materi 6. Sesuai dengan model <i>TWA</i> yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
3.	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa			✓ ✓ ✓	

	indonesia yang baku				
	4. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
	5. Bahasa mudah di pahami.				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda ✓)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator

(Samsul Bahri, M. Pd)

Nip. 1972080119951001

**LEMBAR VALIDASI
TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata pelajaran: Fisika

Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu
3. Untuk revisi- revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD 1. Kejelasan pembagian materi 2. Ketertarikan			✓ ✓	
2.	Isi LKPD 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Menggambarkan kesesuaian model <i>TWA</i> dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 3. Langkah-langkah <i>TWA</i> pada LKPD di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 4. Kebenaran konsep dan materi 5. Sesuai urutan materi 6. Sesuai dengan model <i>TWA</i> yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
3.	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa			✓ ✓ ✓	

	indonesia yang baku				
	4. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
	5. Bahasa mudah di pahami.				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda ✓)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

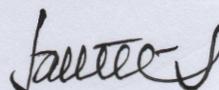
.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator



(Dra. Ida Meutiawati, M. Pd)

Nip. 196805181994022001

Lampiran 25

SOAL PRE- TEST

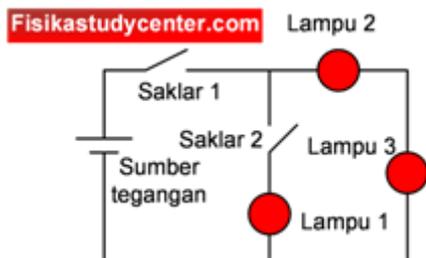
NAMA :

KELAS :

Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini a, b, c, atau d yang kamu anggap paling benar dengan memberikan tanda silang (x)!

1. Banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu permukaan konduktor persatuan waktu tertentu adalah ...
 - a. Kuat arus listrik
 - b. Hambatan listrik
 - c. Muatan listrik
 - d. Tegangan listrik

2.



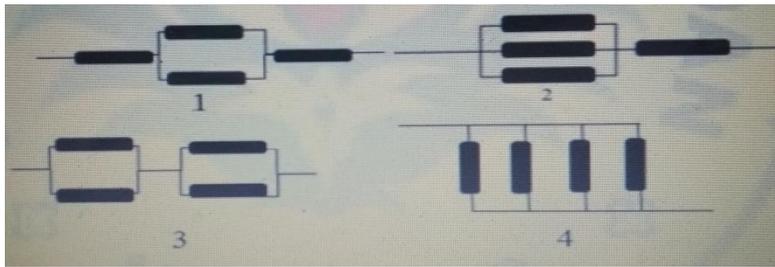
- Dari gambar diatas, jika saklar 1 (S1) tertutup, saklar 2 (S2) terbuka maka lampu 1,2, dan 3 (L1, L2, dan L3) akan...
- a. Lampu 1 mati, lampu 2 hidup, dan lampu 3 hidup
 - b. Lampu 1 mati, lampu 2 hidup, dan lampu 3 mati
 - c. Lampu 1 hidup, lampu 2 hidup dan lampu 3 mati
 - d. Lampu 1 hidup, lampu 2 hidup dan lampu 3 hidup
3. Didalam suatu kawat mengalir muatan listrik sebesar 600C selama 2 menit. Hitunglah kuat arus yang mengalir....
 - a. 2 A

- b. 3 A
- c. 1 A
- d. 5 A

4. Tabel di bawah ini merupakan tabel spesifikasi alat-alat elektronika. Dari ke-5 alat tersebut, yang mempunyai kuat arus terkecil adalah...

No.	Alat Listrik	Daya	Tegangan
1	Lampu	40 W	220 V
2	Speaker	70 W	220 V
3	TV	75 W	220 V
4	Setrika	250 W	220 V
5	Kulkas	450 W	220 V

- a. Lampu
 - b. Speaker
 - c. TV
 - d. Setrika dan kulkas
5. Dalam suatu rangkaian tertutup mengalir muatan sebesar 480 C/menit dan memiliki hambatan sebesar 22 Ω . Maka beda potensial yang terdapat dalam hambatan tersebut adalah....
- a. 106 volt
 - b. 156 volt
 - c. 116 volt
 - d. 176 volt
6. Pada gambar dibawah ini, terdapat 4 resistor yang masing- masing resistansinya 3 ohm. Apabila ingin menghasilkan resistansi total dari keempat resistor 3 ohm. Resistor harus dirangkai seperti



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

7. Hambatan penghantar akan bertambah besar bila menggunakan penghantar yang :

- 1. Lebih panjang
- 2. Massa jenisnya lebih besar
- 3. Hambatan jenisnya lebih besar
- 4. Luas penampang lebih besar

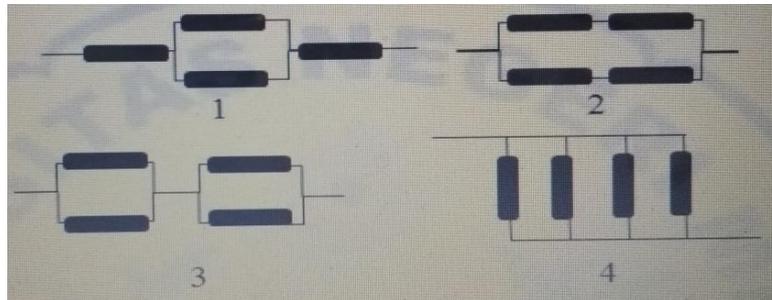
Jawaban yang tepat adalah ...

- a. 1,2,3
- b. 1,2,3,4
- c. 1 dan 3
- d. 2 dan 4

8. Sebuah lampu memiliki hambatan dalam sebesar 12Ω dan mampu dialiri arus maksimum $0,6 \text{ A}$, jika lampu tersebut dipasang seri terhadap sebuah hambatan dan sumber tegangan sebesar 12 V , berapakah nilai hambatan seri terendah agar lampu tidak rusak ...

- a. 4Ω
- b. 8Ω
- c. 12Ω
- d. 16Ω

9. Empat hambatan yang nilainya masing-masing R , dirangkai menjadi 4 jenis rangkaian berikut:



Hambatan yang mempunyai hambatan gabungan bernilai R adalah nomor ...

- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
10. “Jumlah kuat arus listrik yang masuk ke satu titik simpul sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar dari titik simpul tersebut”. Pernyataan ini merupakan bunyi dari ...
- Hukum Coulomb
 - Hukum Ohm
 - Hukum Snellius
 - Hukum I Kirchoff
11. Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah ...
- Searah dengan aliran electron
 - Dari potensial rendah ke potensial tinggi
 - Dari potensial tinggi ke potensial rendah
 - Berlawanan dengan arah aliran muatan positif

12. Jika pada suatu rangkaian diberikan tegangan 10 volt, maka timbul arus sebesar 2 A. Berapa arus yang muncul jika tegangan yang diberikan pada rangkaian tersebut sebesar 15 volt ?
- 3 A
 - 6 A
 - 9 A
 - 12 A
13. Kuat arus listrik yang mengalir berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatannya. Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari hukum?
- Hukum ohm
 - Hukum newton
 - Hukum kirchoff
 - Hukum archimedes
14. Simbol Ω dalam listrik merupakan satuan dari?
- Tegangan
 - Arus
 - Hambatan
 - Waktu
15. Jika diketahui muatan $q = 12t$ coulomb. Tentukan I ?
- 3 A
 - 6 A
 - 9 A
 - 12 A
16. Sebuah setrika terpasang pada tegangan 220 volt. Setelah beberapa lama menyala menghasilkan panas sebesar 440.000 joule. Tentukan jumlah muatan yang dialirkan melewati setrika tersebut!

- a. 1000 coulomb
 - b. 2000 coulomb
 - c. 3000 coulomb
 - d. 4000 coulomb
17. Pada sebuah kawat mengalir arus sebesar debit 2 coulomb/detik atau 2 A. Tentukan berapa muatan listrik yang dipindahkan setelah 60 detik.
- a. 120 coulomb
 - b. 130 coulomb
 - c. 140 coulomb
 - d. 150 coulomb
18. Sebuah lampu yang mempunyai 500 ohm dipasang pada tegangan 10 volt. Tentukan kuat arus yang mengalir pada lampu tersebut!
- a. 0,01 A
 - b. 0,02 A
 - c. 0,03 A
 - d. 0,04 A
19. Sebuah lampu rumah mempunyai hambatan 4400 ohm dipasang pada lubang stop kontak dengan tegangan 220 volt. Tentukan :
- 1. Kuat arus yang mengalir.
 - 2. Tegangan bila lampu diganti dengan yang hambatannya 8800 ohm
- a. 0,25 A dan 0,40 V
 - b. 0,20 A dan 0,10 V
 - c. 450 A dan 300 V
 - d. 0,05 A dan 440 V
20. Dua buah lampu masing-masing mempunyai hambatan 100 ohm dan 200 ohm. Kedua lampu tersebut kemudian dipasang pada tegangan yang sama,

yaitu 10 volt. Manakah di antara kedua lampu tersebut yang nyalanya lebih terang?

- a. lampu I menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih besar.
- b. lampu 2 menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih kecil.
- c. lampu I menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih kecil.
- d. lampu 2 menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih besar.

Lampiran 26

SOAL POST- TEST

NAMA :

KELAS :

Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini a, b, c, atau d yang kamu anggap paling benar dengan memberikan tanda silang (x)!

1. Simbol Ω dalam listrik merupakan satuan dari?
 - a. Tegangan
 - b. Arus
 - c. Hambatan
 - d. Waktu

2. Dua buah lampu masing-masing mempunyai hambatan 100 ohm dan 200 ohm. Kedua lampu tersebut kemudian dipasang pada tegangan yang sama, yaitu 10 volt. Manakah di antara kedua lampu tersebut yang nyalanya lebih terang?
 - a. lampu I menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih besar.
 - b. lampu 2 menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih kecil.
 - c. lampu I menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih kecil.
 - d. lampu 2 menyala lebih terang karena mengalirkan arus lebih besar.

3. Jika pada suatu rangkaian diberikan tegangan 10 volt, maka timbul arus sebesar 2 A. Berapa arus yang muncul jika tegangan yang diberikan pada rangkaian tersebut sebesar 15 volt ?
 - a. 3 A
 - b. 6 A
 - c. 9 A
 - d. 12 A

4. Didalam suatu kawat mengalir muatan listrik sebesar 600C selama 2 menit. Hitunglah kuat arus yang mengalir....

- a. 2 A
- b. 3 A
- c. 1 A
- d. 5 A

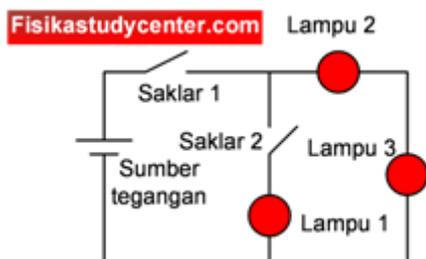
5. Hambatan penghantar akan bertambah besar bila menggunakan penghantar yang :
- 1. Lebih panjang
 - 2. Massa jenisnya lebih besar
 - 3. Hambatan jenisnya lebih besar
 - 4. Luas penampang lebih besar

Jawaban yang tepat adalah ...

- a. 1,2,3
- b. 1,2,3,4
- c. 1 dan 3
- d. 2 dan 4

6. Sebuah setrika terpasang pada tegangan 220 volt. Setelah beberapa lama menyala menghasilkan panas sebesar 440.000 joule. Tentukan jumlah muatan yang dialirkan melewati setrika tersebut!
- a. 1000 coulomb
 - b. 2000 coulomb
 - c. 3000 coulomb
 - d. 4000 coulomb

7.



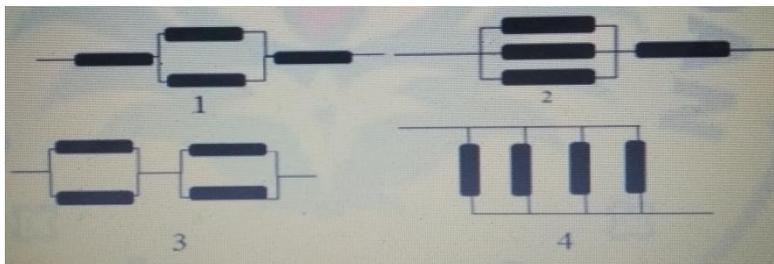
Dari gambar diatas, jika saklar 1 (S1) tertutup, saklar 2 (S2) terbuka maka lampu 1,2, dan 3 (L1, L2, dan L3) akan...

- a. Lampu 1 mati, lampu 2 hidup, dan lampu 3 hidup
- b. Lampu 1 mati, lampu 2 hidup, dan lampu 3 mati
- c. Lampu 1 hidup, lampu 2 hidup dan lampu 3 mati
- d. Lampu 1 hidup, lampu 2 hidup dan lampu 3 hidup

8. Dalam suatu rangkaian tertutup mengalir muatan sebesar 480 C/menit dan memiliki hambatan sebesar 22 Ω . Maka beda potensial yang terdapat dalam hambatan tersebut adalah....

- a. 106 volt
- b. 156 volt
- c. 116 volt
- d. 176 volt

9. Pada gambar dibawah ini, terdapat 4 resistor yang masing- masing resistansinya 3 ohm. Apabila ingin menghasilkan resistansi total dari keempat resistor 3 ohm. Resistor harus dirangkai seperti



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

10. Jika diketahui muatan $q = 12t$ coulomb. Tentukan I ?

- a. 3 A
- b. 6 A

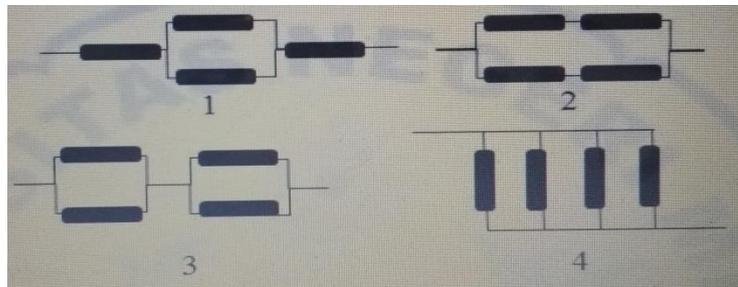
- c. 9 A
- d. 12 A

11. Tabel di bawah ini merupakan tabel spesifikasi alat-alat elektronika. Dari ke-5 alat tersebut, yang mempunyai kuat arus terkecil adalah...

No.	Alat Listrik	Daya	Tegangan
1	Lampu	40 W	220 V
2	Speaker	70 W	220 V
3	TV	75 W	220 V
4	Setrika	250 W	220 V
5	Kulkas	450 W	220 V

- a. Lampu
- b. Speaker
- c. TV
- d. Setrika dan kulkas

12. Empat hambatan yang nilainya masing-masing R, dirangkai menjadi 4 jenis rangkaian berikut:



Hambatan yang mempunyai hambatan gabungan bernilai R adalah nomor ...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4

13. Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah ...
- Searah dengan aliran electron
 - Dari potensial rendah ke potensial tinggi
 - Dari potensial tinggi ke potensial rendah
 - Berlawanan dengan arah aliran muatan positif
14. Kuat arus listrik yang mengalir berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatannya. Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari hukum?
- Hukum ohm
 - Hukum newton
 - Hukum kirchoff
 - Hukum archimedes
15. Banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu permukaan konduktor persatuan waktu tertentu adalah ...
- Kuat arus listrik
 - Hambatan listrik
 - Muatan listrik
 - Tegangan listrik
16. Sebuah lampu memiliki hambatan dalam sebesar 12Ω dan mampu dialiri arus maksimum $0,6 \text{ A}$, jika lampu tersebut dipasang seri terhadap sebuah hambatan dan sumber tegangan sebesar 12 V , berapakah nilai hambatan seri terendah agar lampu tidak rusak ...
- 4Ω
 - 8Ω
 - 12Ω
 - 16Ω

17. Sebuah lampu rumah mempunyai hambatan 4400 ohm dipasang pada lubang stop kontak dengan tegangan 220 volt. Tentukan :
1. Kuat arus yang mengalir.
 2. Tegangan bila lampu diganti dengan yang hambatannya 8800 ohm
- a. 0,25 A dan 0,40 V
 - b. 0,20 A dan 0,10 V
 - c. 450 A dan 300 V
 - d. 0,05 A dan 440 V
18. “Jumlah kuat arus listrik yang masuk ke satu titik simpul sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar dari titik simpul tersebut”. Pernyataan ini merupakan bunyi dari ...
- a. Hukum Coulomb
 - b. Hukum Ohm
 - c. Hukum Snellius
 - d. Hukum I Kirchoff
19. Sebuah lampu yang mempunyai 500 ohm dipasang pada tegangan 10 volt. Tentukan kuat arus yang mengalir pada lampu tersebut!
- a. 0,01 A
 - b. 0,02 A
 - c. 0,03 A
 - d. 0,04 A
20. Pada sebuah kawat mengalir arus sebesar debit 2 coulomb/detik atau 2 A. Tentukan berapa muatan listrik yang dipindahkan setelah 60 detik.
- a. 120 coulomb
 - b. 130 coulomb
 - c. 140 coulomb
 - d. 150 coulomb

Lampiran 27

Kisi-kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

No Soal		Indikator	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif					
<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
1	15	Menyebutkan defenisi arus listrik dengan benar	a	√					
2	7	Mengevaluasi lampu menyala atau tidak dalam suatu rangkaian	a		√				
3	4	Menghitung kuat arus listrik yang mengalir melalui suatu penghantar	d			√			
4	11	Menghitung biaya energi listrik selama 1 bulan.	a			√			
5	8	Menentukan beda potensial antara kedua ujung kawat	d			√			
6	9	Merancang susunan hambatan yang sesuai pada suatu rangkaian	c						√
7	5	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan pada sebuah	c		√				

		penghantar							
8	16	Memilih hambatan pembatas arus yang tepat dalam rangkaian	b			√			
9	12	Menganalisis besar hambatan pengganti yang digunakan untuk sebuah rangkaian	c				√		
10	18	Menyatakan bunyi Hukum I Kirchoff	d	√					
11	13	Menjelaskan arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian	c		√				
12	3	Merumuskan jumlah arus yang muncul jika diberi tegangan dengan nilai tertentu pada suatu rangkaian	a					√	
13	14	Menyebutkan defenisi dari pernyataan sebuah hukum dengan benar	a			√			
14	1	Menyebutkan defenisi simbol Ω dengan benar	c	√					
15	10	Menganalisis besar arus yang mengalir pada suatu rangkaian	d				√		
16	6	Menentukan jumlah muatan yang dialirkan melewati setrika	b			√			
17	20	Menghitung berapa	a		√				

		muatan listrik yang dipindahkan setelah 60 detik							
18	19	Menghitung kuat arus yang mengalir pada sebuah lampu	b		√				
19	17	Menganalisis kuat arus dan tegangan pada sebuah lampu	d				√		
20	2	Membandingkan antara kedua lampu yang menyala lebih terang	a						√

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

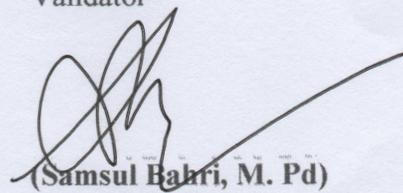
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
11	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0

12	✗	1	0
13	✗	1	0
14	✗	1	0
15	✗	1	0
16	✗	1	0
17	✗	1	0
18	✗	1	0
19	✗	1	0
20	✗	1	0
21	✗	1	0
22	✗	1	0
23	✗	1	0
24	✗	1	0
25	✗	1	0
26	✗	1	0
27	✗	1	0
28	✗	1	0
29	✗	1	0
30	✗	1	0

Banda Aceh, 30 Juli 2018
Validator


(Samsul Bahri, M. Pd)
Nip. 1972080119951001

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

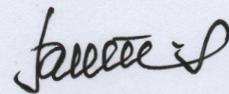
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0

12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	X	1	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0
21	X	1	0
22	X	1	0
23	X	1	0
24	X	1	0
25	X	1	0
26	X	1	0
27	X	1	0
28	X	1	0
29	X	1	0
30	X	1	0

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator



(Dra. Ida Meutiawati, M. Pd)

Nip. 196805181994022001

UJI REABILITAS

NO	NAMA	BUTIR SOAL																													Total Skor		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30	
1	A	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10	
2	S	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	16	
3	D	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	12	
4	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
5	G	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	
6	H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	22
7	J	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7	
8	K	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	18
9	L	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	8	
10	M	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	12	
11	N	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	14	
12	B	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	18	
13	C	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	12	
14	X	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	13		
15	Z	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	16	
16	Q	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	11		
17	W	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	18	
18	E	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21
19	R	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	23	
20	T	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	13		
JUMLAH		17	8	14	14	5	13	5	7	14	7	9	6	13	9	3	13	8	13	14	14	13	9	16	13	7	2	2	16	9	9	302	
n		30																															
n-1		29																															
p		1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	15.1	
q		0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-14.1	
Variansi total		31.56842105																															
pxq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-212.91	
Σpq		6.155																															
KR-20		0.832786216																															
hasil keputusan		Reliabel																															
Keterangan		Jika r11>0,70 maka instrument dikatakan reliabel																															

UJI TINGKAT KESUKARAN

NO	NAMA	BUTIR SOAL																														TS				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
1	A	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10
2	S	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
3	D	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	12	
4	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
5	G	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9
6	H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	22	
7	J	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	7		
8	K	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18	
9	L	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
10	M	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	12		
11	N	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14	
12	B	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	19	
13	C	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	12
14	X	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	13
15	Z	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	16
16	Q	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	11	
17	W	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	19
18	E	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	21
19	R	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	23
20	T	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	13
JUMLAH		17	8	14	14	5	13	5	7	14	7	9	6	13	9	3	13	8	13	14	14	13	9	16	13	9	2	2	16	9	9	304				
Tingkat Kesukaran		0.85	0.4	0.7	0.7	0.25	0.65	0.25	0.35	0.7	0.35	0.45	0.3	0.65	0.45	0.15	0.65	0.4	0.65	0.7	0.7	0.65	0.45	0.8	0.65	0.45	0.1	0.1	0.8	0.45	0.45	15				
Status Butir Soal		Sulit	Sedang	Sedang	Sedang	Sulit	Sedang	Sulit	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sulit	Sedang	Sedang	Sulit	Sedang	Sulit	Sedang	Sedang	Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Sedang	Sedang										
Keterangan:		Jika $0,30 \leq TK \leq 0,70$ maka tingkat kesukaran butir soal dikatakan sedang jika $TK < 0,30$ atau $TK > 0,70$ maka tingkat kesukaran butir soal dikatakan sulit atau mudah.																																		

PENILAIAN PRE- TEST PESERTA DIDIK KELAS XII- IPA2

NO	NAMA	BUTIR SOAL																				Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Ainal Mardiah	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10
2	Aminah	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10
3	Amna Haiyah	5	0	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
4	Balqia	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	20
5	Fitria Ananda	0	0	0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	25
6	Hajjatun Nadia	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	25
7	Irma	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	25
8	Junita Alya	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
9	Khairun Nisah	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	5	0	5	5	5	0	0	0	30
10	Khumaidi Zikra	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	20
11	Lini Fitria	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	15
12	M. Farhan	0	5	0	0	0	0	0	5	5	5	0	5	0	0	0	0	5	5	5	0	40
13	Masyithah	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	15
14	Maulidar	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0	5	45
15	M. Alfarizi	0	5	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	25
16	M. Najri	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20
17	M. Rizki	0	5	0	0	0	0	0	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5	5	40
18	Nur Faizah	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20
19	Nur Farhani	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	15
20	Nurzakiah	0	5	0	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	40
21	Raudhatul Ula	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	0	25
22	Riska Fadhillah	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20
23	Syafrizal	5	5	5	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5	0	5	0	0	0	5	0	45
24	Uzli Wildan	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	25
25	Wilda Anggraini	0	5	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	35
26	Zakia Izzati	0	5	0	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	35

PENILAIAN *POST- TEST* PESERTA DIDIK KELAS XII- IPA2 (KONTROL)

NO	NAMA	BUTIR SOAL																				Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Ainal Mardiah	5		5			5	5				5	5	5	5		5		5	5	5	60
2	Aminah	5	5	5	5		5					5			5			5	5		5	50
3	Amna Haiyah	5		5				5				5		5	5	5					5	45
4	Balqia	5		5	5	5	5	5			5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	80
5	Fitria Ananda	5		5			5	5				5	5		5	5	5	5	5	5	5	65
6	Hajjatun Nadia	5		5			5	5				5	5	5	5		5		5	5	5	60
7	Irma	5	5	5	5		5					5			5			5	5		5	50
8	Junita Alya	5		5			5	5				5			5	5	5	5	5	5	5	60
9	Khairun Nisah	5		5			5	5			5			5	5	5	5		5		5	55
10	Khumaidi Zikra	5		5	5		5	5				5	5		5							40
11	Lini Fitria	5		5			5	5			5	5		5	5	5	5		5	5	5	65
12	M. Farhan	5		5	5	5	5	5			5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	80
13	Masyithah	5	5	5			5	5			5	5		5	5	5			5	5	5	65
14	Maulidar	5	5	5			5	5			5	5			5			5	5	5	5	60
15	M. Alfarizi	5		5		5	5					5	5		5							35
16	M. Najri	5		5								5			5		5		5		5	35
17	M. Rizki	5			5		5	5		5					5	5		5	5	5	5	55
18	Nur Faizah	5		5			5		5						5	5	5		5	5	5	50
19	Nur Farhani	5		5			5	5			5			5	5	5	5		5		5	55
20	Nurzakiah	5	5	5		5	5	5	5		5	5			5		5		5		5	65
21	Raudhatul Ula	5	5	5			5	5			5			5	5	5	5		5		5	60
22	Riska Fadhilah	5	5	5			5	5			5	5			5			5	5	5	5	60
23	Syafrizal	5		5		5	5					5	5		5							35
24	Uzli Wildan			5	5					5	5		5			5		5				35
25	Wilda	5		5			5	5			5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	70
26	Zakia Izzati	5	5	5			5	5			5	5			5				5	5	5	55
JUMLAH		125	40	125	35	25	115	95	10	10	65	105	50	40	120	70	80	50	105	70	110	
MENJAWAB BENAR		25	8	25	7	5	23	19	2	2	13	21	10	8	24	14	16	10	21	14	22	

PENILAIAN *POST- TEST* PESERTA DIDIK KELAS XII- IPA3 (EKSPERIMEN)

NO	NAMA	BUTIR SOAL																				Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Ahsanatul	5				5	5		5			5		5	5	5		5	5	5		55
2	Akmal	5	5	5	5		5	5	5			5		5	5	5	5		5	5	5	75
3	Ayu Novita Sari	5	5	5		5	5	5	5		5	5		5	5	5			5	5	5	75
4	Farhan	5	5	5		5	5	5			5	5	5	5	5	5		5	5		5	75
5	Fitri Adha	5	5	5	5		5	5	5			5		5	5	5	5		5	5	5	75
6	Habibil Malik	5	5	5		5	5	5	5		5	5		5	5	5			5	5	5	75
7	Ina Umaira	5		5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	80
8	Irhamna	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				5	5	5	85
9	Lismaniar	5		5		5	5	5			5	5		5	5	5		5	5		5	65
10	Maghfirah	5		5		5	5				5	5		5	5						5	45
11	Maila Santi	5	5				5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	75
12	Maulinda	5	5			5	5	5			5	5		5	5	5		5	5		5	65
13	M. Aditya	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	85
14	M. Mursil	5		5	5		5	5			5	5			5				5	5	5	55
15	Nailul Aufar	5	5				5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	75
16	Nur Akrima	5	5	5		5	5	5	5		5		5	5	5	5	5		5	5	5	80
17	Qaulan Maisura	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	90
18	Roza Faradilla	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	85
19	Siti Fadhillah	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5		5	5	5	5	85
20	Sovia Munira	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5		5	85
21	T. Imam Al-	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5		5		5	80
22	Taufik	5		5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	85
23	Yulisa	5	5	5		5	5	5			5	5		5	5	5	5	5			5	70
24	Zainatul Hayati	5	5		5	5	5		5		5	5		5	5	5			5	5	5	70
25	Zainul Fata	5		5	5	5	5	5			5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	80
JUMLAH		125	90	100	55	95	125	105	80	35	110	120	50	120	125	105	55	50	115	90	120	
MENJAWAB BENAR		25	18	20	11	19	25	21	16	7	22	24	10	24	25	21	11	10	23	18	24	

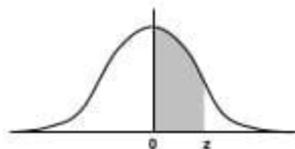
t Table

cum. prob	$t_{.50}$	$t_{.75}$	$t_{.80}$	$t_{.85}$	$t_{.90}$	$t_{.95}$	$t_{.975}$	$t_{.99}$	$t_{.995}$	$t_{.999}$	$t_{.9995}$
one-tail	0.50	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
two-tails	1.00	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001
df											
1	0.000	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.31	636.62
2	0.000	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3	0.000	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4	0.000	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.000	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.000	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.000	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.000	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.000	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.000	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.000	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.000	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.000	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.000	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.000	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.000	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	0.000	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.000	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	0.000	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.000	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.000	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.000	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.000	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24	0.000	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	0.000	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.000	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.000	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.000	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.000	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.000	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.000	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	0.000	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	0.000	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
100	0.000	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
1000	0.000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098	3.300
Z	0.000	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291
	0%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99.8%	99.9%
	Confidence Level										

Table of F-statistics P=0.05

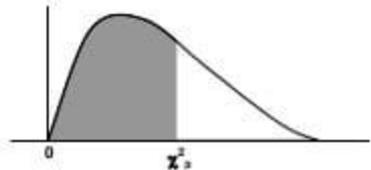
df2 \ df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	70	80	100	200	500	1000	>1000	df1 / df2	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69	8.68	8.67	8.67	8.66	8.65	8.64	8.63	8.62	8.62	8.60	8.59	8.59	8.58	8.57	8.57	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	8.54	3	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84	5.83	5.82	5.81	5.80	5.79	5.77	5.76	5.75	5.75	5.73	5.72	5.71	5.70	5.69	5.68	5.67	5.66	5.65	5.64	5.63	5.63	5.63	4
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.59	4.58	4.57	4.56	4.54	4.53	4.52	4.50	4.50	4.48	4.46	4.45	4.44	4.43	4.42	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37	4.36	4.36	5
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.86	3.84	3.83	3.82	3.81	3.79	3.77	3.76	3.75	3.74	3.73	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67	3.67	3.67	6
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49	3.48	3.47	3.46	3.44	3.43	3.41	3.40	3.39	3.38	3.36	3.34	3.33	3.32	3.30	3.29	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23	3.23	3.23	7
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20	3.19	3.17	3.16	3.15	3.13	3.12	3.10	3.09	3.08	3.06	3.04	3.03	3.02	3.01	2.99	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93	2.93	2.93	8
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99	2.97	2.96	2.95	2.94	2.92	2.90	2.89	2.87	2.86	2.84	2.83	2.81	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71	2.71	2.71	9
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83	2.81	2.80	2.79	2.77	2.75	2.74	2.72	2.71	2.70	2.68	2.66	2.65	2.64	2.62	2.61	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54	2.54	2.54	10
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70	2.69	2.67	2.66	2.65	2.63	2.61	2.59	2.58	2.57	2.55	2.53	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.46	2.43	2.42	2.41	2.41	2.41	11
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.54	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.37	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30	2.30	2.30	12
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51	2.50	2.48	2.47	2.46	2.44	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.33	2.31	2.30	2.28	2.27	2.26	2.23	2.22	2.21	2.21	2.21	13
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44	2.43	2.41	2.40	2.39	2.37	2.35	2.33	2.32	2.31	2.28	2.27	2.25	2.24	2.22	2.21	2.20	2.19	2.16	2.14	2.14	2.13	2.13	14
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38	2.37	2.35	2.34	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.25	2.22	2.20	2.19	2.18	2.16	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	2.07	2.07	15
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33	2.32	2.30	2.29	2.28	2.25	2.24	2.22	2.21	2.19	2.17	2.15	2.14	2.12	2.11	2.09	2.08	2.07	2.04	2.02	2.02	2.01	2.01	16
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.24	2.23	2.21	2.19	2.17	2.16	2.15	2.12	2.10	2.09	2.08	2.06	2.05	2.03	2.02	1.99	1.97	1.97	1.96	1.96	17
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.17	2.15	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06	2.05	2.04	2.02	2.00	1.99	1.98	1.95	1.93	1.92	1.92	1.92	18
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.97	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88	1.88	1.88	19
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.18	2.17	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	2.05	2.04	2.01	1.99	1.98	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.88	1.86	1.85	1.84	1.84	20
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.86	1.85	1.82	1.80	1.79	1.78	1.78	22
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04	2.03	2.00	1.98	1.97	1.95	1.94	1.91	1.89	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.80	1.77	1.75	1.74	1.73	1.73	24
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.02	2.00	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.79	1.78	1.76	1.73	1.71	1.70	1.69	1.69	26
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.79	1.77	1.75	1.74	1.73	1.69	1.67	1.66	1.66	28	
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.98	1.96	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.71	1.70	1.66	1.64	1.63	1.62	1.62	30
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.08	2.04	2.01	1.99	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.63	1.60	1.57	1.57	1.56	1.56	35
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92	1.90	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.55	1.53	1.52	1.51	1.51	40
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89	1.87	1.86	1.84	1.82	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.71	1.68	1.66	1.64	1.63	1.60	1.59	1.57	1.55	1.51	1.49	1.48	1.47	1.47	45
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.66	1.63	1.61	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.48	1.46	1.45	1.44	1.44	50
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.62	1.59	1.57	1.56	1.53	1.52	1.50	1.48	1.44	1.41	1.40	1.39	1.39	60
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.70	1.67	1.65	1.64	1.62	1.59	1.57	1.55	1.53	1.50	1.49	1.47	1.45	1.40	1.37	1.36	1.35	1.35	70
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.72	1.70	1.68	1.65	1.63	1.62	1.60	1.57	1.54	1.52	1.51	1.48	1.46	1.45	1.43	1.38	1.35	1.34	1.33	1.33	80
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.68	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.54	1.52	1.49	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.34	1.31	1.30	1.28	1.28	100
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.60	1.57	1.55	1.53	1.52	1.48	1.46	1.43	1.41	1.39	1.36	1.35	1.32	1.26	1.22	1.21	1.19	1.19	200
500	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.77	1.74	1.71	1.69	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.45	1.42	1.40	1.38	1.35	1.32	1.30	1.28	1.21	1.16	1.14	1.12	1.12	500
1000	3.85	3.00	2.																																				

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi χ^2 $v = dk$ (Bilangan dalam badan tabel menyatakan χ^2_p)

v	χ^2												
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Lampiran 40

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN
*TEACHING WITH ANALOGY (TWA)***

Nama :
Mata Pelajaran :
Hari/ Tanggal :
Kelas/ Semester :

A. Indikator Respon :

1. Kertarikan
2. Motivasi
3. Pemahaman
4. Mandiri
5. Efektif

B. Petunjuk

1. Berilah tanda centang (√) pada kertas jawaban yang sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa dipengaruhi siapapun.
2. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
3. Apapun jawaban anda tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran fisika anda, oleh karena itu hendaklah dijawab dengan sebenarnya.

No	Pernyataan	Keterangan Pilihan Respon	
		YA	TIDAK
1	Pembelajaran model TWA pada materi listrik arus searah dapat meningkatkan hasil belajar saya dalam proses pembelajaran.		
2	Pembelajaran model TWA membuat saya lebih mudah memahami materi pembelajaran.		
3	Pembelajaran model TWA dapat membuat saya bekerja sendiri dalam proses belajar .		
4	Belajar dengan menggunakan penerapan model TWA membuat minat saya bertambah dalam mengikuti proses pembelajaran.		
5	Saya tertarik dengan pembelajaran menggunakan model TWA.		
6	Dengan menggunakan model TWA saya dapat mengulang sendiri pembelajaran jika belum paham.		
7	Model TWA merupakan pembelajaran yang baru bagi saya.		
8	Pembelajaran model TWA dapat meningkatkan kemampuan berfikir saya dalam pembelajaran.		
9	Penggunaan model TWA dapat meningkatkan hasil belajar saya dan saya dapat menemukan		

	hal-hal yang baru dalam proses pembelajaran.		
10	Pembelajaran model TWA adalah model pembelajaran yang lebih efektif bagi saya.		

C. Rubrik Indikator Respon

No.	Indikator	No Pernyataan
1	Kertarikan	5, 7
2	Motivasi	4, 9
3	Pemahaman	1, 2, 8
4	Mandiri	3, 6
5	Efektif	10

VALIDASI INSTRUMEN ANKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0

Banda Aceh, 30 Juli 2018

Validator

(Samsul Bahri, M. Pd)

Nip. 1972080119951001

VALIDASI INSTRUMEN ANKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TEACHING WITH ANALOGY (TWA) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI MAN 4 ACEH BESAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0

Banda Aceh, 30 Juli 2018
Validator

(Dra. Ida Meutiawati, M. Pd)
Nip. 196805181994022001

Lampiran 42

Foto-foto Penelitian

(Observasi Sekolah)



(Peserta didik memberikan salam)



(Peserta didik kelas eksperimen mengerjakan soal *Pre-Test*)



(Peserta didik kelas kontrol mengerjakan soal *Pre-Test*)



(Kegiatan proses pembelajaran dengan menggunakan model TWA)



(Penjelasan dengan model TWA)



(Diskusi kelompok)



(Kegiatan praktikum percobaan dengan pembelajaran model TWA)



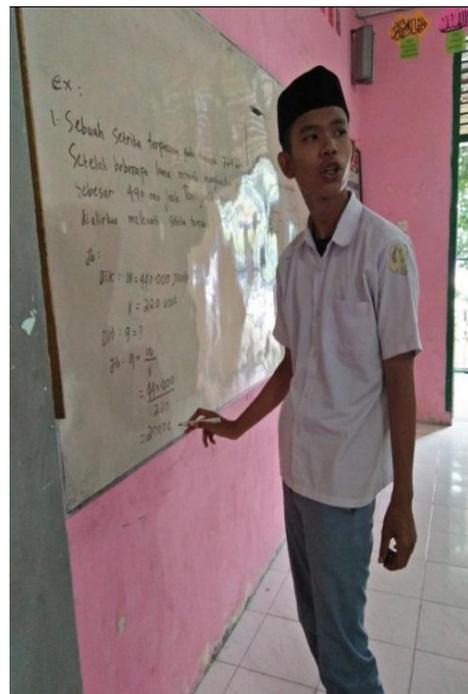
(Penjelasan materi praktikum)



(Mempersentasikan hasil diskusi)



(Proses pembelajaran model ceramah pada kelas kontrol)



(Peserta didik kelas eksperimen mengerjakan soal *Post-Test*)



(Peserta didik kelas eksperimen mengumpulkan soal *Post-Test*)



(Peserta didik kelas kontrol mengerjakan soal *Post-Test*)



Lampiran 43

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Zahratul Humaira
Tempat, Tanggal Lahir : Banda Aceh, 12 Juni 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Jl. T. Muda Rayeuk Utama, Kp. Pineung, Kec.
Syiah Kuala Kota Banda Aceh
Pekerjaan/Nim : Mahasiswi / 140204113

B. Identitas Orang Tua

Nama Ayah : Syafruddin
Nama Ibu : Rosmalia
Pekerjaan Ayah : Buruh Nelayan
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Orang Tua : Jl. T. Muda Rayeuk Utama, Kp. Pineung, Kec.
Syiah Kuala Kota Banda Aceh

C. Riwayat Pendidikan

TK : IKAL DOLOG Tamat 2002
SD : SD Negeri 35 Banda Aceh Tamat 2008
SMP : SMP Negeri 18 Banda Aceh Tamat 2011
SMA : MAN Darussalam Tamat 2014
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tamat 2019

Banda Aceh, 21 Desember 2018
Penulis

Zahratul Humaira