



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN  
KOOPERATIF TIPE TAI DIPADUKAN DENGAN  
*TIME TOKEN* UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI  
DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA SISWA  
SMA**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Prasetya Kencana

4201409032

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2013**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “**Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* Dipadukan dengan *Time Token* untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA**” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada:

hari :

tanggal :

Semarang, September 2013

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Hartono, M.Pd.  
NIP. 196108101986011001

Drs. Sukiswo Supeni Edi, M.Si.  
NIP. 195610291986011001

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan plagiat. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, September 2013

Prasetya Kencana  
NIM 4201409032

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

“Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization*  
Dipadukan dengan *Time Token* untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi  
dan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA”

disusun oleh:

Nama : Prasetya Kencana

NIM : 4201409032

telah dipertahankan dihadapan sidang panitia ujian skripsi jurusan fisika FMIPA

UNNES pada tanggal September 2013.

Panitia :

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.  
NIP. 196310121988031001

Dr. Khumaedi, M.Si.  
NIP. 196306101989011002

Ketua Penguji

Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.  
NIP. 198108152003121003

Anggota Penguji /  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Dr. Hartono, M.Pd.  
NIP. 196108101986011001

Drs. Sukiswo Supeni Edi, M.Si.  
NIP. 195610291986011001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

- ❖ Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5-6).
- ❖ Tidak ada rahasia untuk sukses. Ini adalah hasil sebuah persiapan, kerja keras, dan belajar dari kesalahan (Colin Powel).
- ❖ Manusia lebih senang dihancurkan dengan pujian daripada diselamatkan oleh kritik dan saran (norman vincent peale).

### Persembahan

Skripsi ini kupersembahkan sebagai ungkapan terimakasihku kepada :

- ❖ Bapak Djumadi dan Ibu Chalimah yang senantiasa memberikan cinta, kasih sayang, materi, dan do'a yang selalu tercurah untukku.
- ❖ Adikku Afriani Ratnasari dan kakakku Sugiyanto yang selalu mendukungku hingga saat ini.
- ❖ Sahabat-sahabatku (emi, wiwit, reni, dining, santika, ratna, yudha, dhimas, iska, igun, evi dan leli) yang telah menjadi sahabat baik dan banyak memberi semangat serta bantuan selama ini .
- ❖ Semua teman- teman fisika 2009.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Curahan sholawat dan salam semoga senantiasa mengalir untuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat. Alhamdulillah, atas segala limpahan rahmat-Nya yang senantiasa tercurah, sehingga tersusunlah skripsi berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* Dipadukan dengan *Time Token* untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak berupa saran, kritik, bimbingan, maupun motivasi dan bantuan dalam bentuk lain, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Hartono, M.Pd., dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Drs. Sukiswo Supeni Edi, M.Si., dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.

6. Prof. Dr. rer. nat Wahyu Hardyanto, M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan saran selama penulis belajar di UNNES.
7. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama belajar di UNNES.
8. Heriyanto, S.Pd.,M.Si. selaku kepala SMA Negeri 1 Bobotsari yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Sutrimo, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Bobotsari yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
10. Seluruh siswa kelas XC dan XF SMA Negeri 1 Bobotsari tahun pelajaran 2012/2013 yang telah menjadi subjek penelitian, terimakasih atas kerjasamanya.
11. Kedua orang tua dan seluruh keluargaku yang selalu memberikan do'a dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Dwi suciyah yang banyak memberikan semangat dan do'a hingga terselesaikannya skripsi ini.
13. Teman-teman Fisika 2009 dan semua teman seperjuangan bimbingan yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu baik material maupun spiritual.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, September 2013

Penulis

## ABSTRAK

Kencana, Prasetiya. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization Dipadukan dengan Time Token untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I : Dr. Hartono, M.Pd. dan Pembimbing II : Drs. Sukiswo Supeni Edi, M.Si.

Kata Kunci : Kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*), *Time Token*, Kemampuan Komunikasi, Hasil belajar kognitif.

Observasi awal yang dilakukan di SMAN 1 Bobotsari menunjukkan adanya proses pembelajaran yang masih terpusat pada guru (*teacher centered*). Hal ini mengakibatkan siswa pasif dalam kegiatan belajar mengajar, yang menyebabkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa juga masih rendah. Pembelajaran fisika memerlukan model yang dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif, yakni dengan pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *time token*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *time token* terhadap kemampuan komunikasi dan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan *control group pre test - post test*, yang diterapkan pada pokok bahasan listrik dinamis kelas X. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan uji t kemampuan berkomunikasi menunjukkan  $t_{hitung} = 2,14$ , sedangkan  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 69$  diperoleh hasil 1,995, uji t hasil belajar kognitif menunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 2,95$ , sedangkan  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 69$  diperoleh hasil 1,995, karena t berada pada daerah penerimaan  $H_a$ , maka kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol. Hal ini diperkuat dengan hasil uji gain untuk kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen sebesar 0,35, kelas kontrol sebesar 0,16, sedangkan gain untuk hasil belajar kognitif kelas eksperimen sebesar 0,57, kelas kontrol sebesar 0,45. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *time token* dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa.



## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Penegasan Istilah.....	8
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	9

2. LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Model Pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> ...	11
2.2 Model Pembelajaran <i>Time Token</i> .....	13
2.3 Perpaduan Model Pembelajaran TAI dan <i>Time Token</i> .....	14
2.4 Kemampuan Berkomunikasi .....	14
2.5 Hasil Belajar Kognitif .....	16
2.6 Penguatan ( <i>reinforcement</i> ).....	17
2.7 Kerangka Berpikir .....	18
2.8 Hipotesis .....	23
2.9 Materi Ajar .....	23
3. METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat dan Subjek Penelitian.....	33
3.2 Desain Penelitian.....	34
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	36
3.4 Instrumen Penelitian .....	37
3.5 Metode Pengajuan Instrumen.....	37
3.6 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	42
3.7 Hasil Analisis Uji Coba dan Data Awal.....	48
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Hasil Penelitian.....	53

4.2 Pembahasan.....	61
5. PENUTUP.....	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	74

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan arus air dan arus listrik.....	24
Tabel 2.2 Sumber elemen.....	29
Tabel 3.1 Desain penelitian.....	34
Tabel 3.2 Kriteria indeks kesukaran.....	40
Tabel 3.3 Kriteria daya pembeda soal.....	41
Tabel 3.4 Hasil uji validitas soal.....	48
Tabel 3.5 Reliabilitas soal uji coba.....	49
Tabel 3.6 Daya pembeda soal.....	49
Tabel 3.7 Tingkat kesukaran soal.....	50
Tabel 3.8 Penentuan instrumen.....	51
Tabel 3.9 Kelas sampel .....	52
Tabel 4.1 Hasil uji normalitas data <i>pretest</i> (kemampuan berkomunikasi)..	55
Tabel 4.2 Hasil uji normalitas data <i>posttest</i> (kemampuan berkomunikasi).	55
Tabel 4.3 Hasil uji normalitas data <i>pretest</i> (belajar kognitif).....	56
Tabel 4.4 Hasil uji normalitas data <i>posttest</i> (belajar kognitif).....	56
Tabel 4.5 Hasil uji kesamaan dua varian data <i>posttest</i> .....	57
Tabel 4.6 Uji t kemampuan berkomunikasi.....	58
Tabel 4.7 Uji t hasil belajar kognitif .....	58
Tabel 4.8 Uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif.	59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka berpikir..... 21
Gambar 2.2	Aliran arus listrik..... 24
Gambar 2.3	Aliran arus pada titik percabangan..... 25
Gambar 2.4	Resistansi penghantar..... 26
Gambar 2.5	Rangkaian seri..... 28
Gambar 2.6	Rangkaian paralel..... 28
Gambar 2.7	Rangkaian seri..... 29
Gambar 2.8	Rangkaian paralel..... 30
Gambar 2.9	Rangkaian loop..... 31
Gambar 2.10	Jembatan wheatstone..... 32
Gambar 2.11	Rangkaian sederhana jembatan wheatstone..... 32
Gambar 3.1	Alur penelitian..... 35
Gambar 4.1	Grafik hasil akhir kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif ..... 53
Gambar 4.2	Grafik uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif..... 60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Soal Uji Coba.....	74
Lampiran 2	Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	83
Lampiran 3	Kisi-kisi Pilihan Ganda.....	97
Lampiran 4	Silabus.....	100
Lampiran 5	RPP Kelas Eksperimen.....	102
Lampiran 6	RPP Kelas Kontrol.....	120
Lampiran 7	Lembar Diskusi Siswa.....	135
Lampiran 8	Bahan Ajar Listrik Dinamis.....	143
Lampiran 9	Soal Posttest.....	152
Lampiran 10	Lembar Jawab Soal.....	158
Lampiran 11	Indikator Kemampuan Berkomunikasi.....	159
Lampiran 12	Lembar Observasi.....	160
Lampiran 13	Analisis Uji Coba Soal.....	161
Lampiran 14	Daftar Nilai Rata-rata Ulangan Harian kelas X semester I....	163
Lampiran 15	Uji Homogenitas Populasi.....	164
Lampiran 16	Uji Kesamaan Dua Varian Pretest.....	165
Lampiran 17	Daftar Nilai Pretest Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	166
Lampiran 18	Daftar Nilai Posttest Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	167
Lampiran 19	Uji Normalitas Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	168
Lampiran 20	Uji Normalitas Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	170
Lampiran 21	Uji Kesamaan Dua Varian Posttest.....	172
Lampiran 22	Uji t Hasil Belajar Kognitif.....	173
Lampiran 23	Uji Gain Hasil Belajar Kognitif.....	174
Lampiran 24	Hasil Observasi Kemampuan Berkomunikasi Kelas Eksperimen.....	175

Lampiran 25	Hasil Observasi Kemampuan Berkomunikasi Kelas Kontrol.....	178
Lampiran 26	Analisis Data kemampuan Berkomunikasi Kelas Eksperimen.....	181
Lampiran 27	Analisis Data kemampuan Berkomunikasi Kelas Kontrol.....	182
Lampiran 28	Uji Normalitas Kemampuan Berkomunikasi Kelas Eksperimen (Pretest).....	183
Lampiran 29	Uji Normalitas Kemampuan Berkomunikasi Kelas Eksperimen (Posttest).....	184
Lampiran 30	Uji Normalitas Kemampuan Berkomunikasi Kelas Kontrol (Pretest).....	185
Lampiran 31	Uji Normalitas Kemampuan Berkomunikasi Kelas Kontrol (Posttest).....	186
Lampiran 32	Uji t Kemampuan Berkomunikasi.....	187
Lampiran 33	Uji Gain Kemampuan Berkomunikasi.....	188
Lampiran 34	Dokumentasi penelitian.....	189

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan di masing – masing satuan pendidikan. Salah satu prinsip untuk pengembangan KTSP adalah harus berpusat pada kompetensi, perkembangan, kebutuhan dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya. Artinya kurikulum dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa peserta didik memiliki posisi sentral untuk mengembangkan potensinya agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Pencapaian tersebut dapat didukung dengan pengembangan kompetensi peserta didik yang disesuaikan dengan potensi, perkembangan dan kepentingan peserta didik serta tuntutan lingkungan. Memiliki posisi sentral berarti kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik (Bambang, 2006: 5).

Kegiatan pembelajaran yang dipusatkan pada peserta didik (*student centered*) memang diharuskan, karena kurikulum mewajibkan untuk setiap satuan pendidikan untuk melakukannya, tetapi pada kenyataannya sekarang masih banyak sekolah yang guru-gurunya masih menggunakan model pembelajaran ceramah dimana dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) guru masih menjadi pusat perhatian (*teacher centered*), maka dari itu perlunya



model pembelajaran yang sesuai sangat diperlukan dalam KBM sekarang ini, agar tercipta suasana belajar yang efektif dan menyenangkan.

Mata pelajaran fisika yang dianggap oleh sebagian siswa merupakan salah satu pelajaran yang sulit, membuat mata pelajaran fisika menjadi mata pelajaran yang dihindari oleh siswa, sehingga tidak jarang hal itu berpengaruh pada rendahnya hasil belajarnya. Perlu adanya penerapan model pembelajaran yang dapat menciptakan suasana menyenangkan bagi siswa dapat diterapkan, sehingga siswa dapat tertarik untuk mempelajari fisika. Selanjutnya, pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) dapat diminimalkan yakni dengan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan siswa, sehingga menjadikan pembelajaran terpusat pada siswa (*student centered*). Pembelajaran yang seperti ini diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran fisika antar siswa, khususnya komunikasi antara siswa dengan guru. Guru dapat lebih maksimal dalam penyampaian materi fisika yang diajarkan, karena kendala yang selama ini sering dialami adalah sulitnya mengajak siswa untuk berkomunikasi.

Hasil dari observasi awal yang dilakukan di SMAN 1 Bobotsari, dalam proses pembelajaran terlihat bahwa kemampuan untuk berkomunikasi antar siswa masih rendah, hal ini ditandai dengan masih pasifnya siswa dalam belajar, yakni kebanyakan siswa cenderung diam ketika guru bertanya. Ketika ada pertanyaan dari guru, hanya beberapa siswa aktif saja yang berusaha menjawab pertanyaan, sedangkan kebanyakan siswa tidak memberikan respon ataupun tanggapan terhadap jawaban temannya tersebut. Hal ini menunjukkan

jika interaksi antar siswa masih kurang, sehingga hanya beberapa siswa saja yang paham dengan materi yang telah diajarkan. Akhirnya, saat penilaian akhir pembelajaran khususnya hasil belajar kognitif, masih banyak siswa yang belum mencapai batas tuntas atau KKM.

Berdasarkan fakta lapangan di atas, salah satu upaya untuk mengatasi kurangnya hasil belajar serta kemampuan berkomunikasi siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang efektif. Para pakar psikologi percaya bahwa berbagai materi pembelajaran yang dipelajari peserta didik mempersyaratkan adanya proses belajar yang berbeda, seperti halnya cara mempelajari konsep akan berbeda dengan cara mempelajari prinsip atau fakta. Hal ini sangat penting untuk dipahami oleh setiap pendidik, karena cara yang berbeda dalam mempelajari materi pembelajaran yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula (Achmad dan Catharina, 2012: 4).

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar adalah dengan model pembelajaran kooperatif. Hasil penelitian Awofala, *et al.* (2012) bahwa "*The cooperative strategy also enhanced students' mastery of mathematics content at both the comprehension and application levels than at the knowledge level of cognition.*". Zakaria, *et al.* (2010) bahwa "*The results of this study showed that cooperative learning methods improve student's achievement in mathematics and attitude towards mathematics.* Menurut Slavin, sebagaimana dikutip Isjoni (2012:15) bahwa Pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerjasama dalam kelompok-

kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 4-6 orang dengan struktur kelompok heterogen. Pada pembelajaran ini siswa dituntut untuk dapat bekerjasama dalam satu kelompok, karena keberhasilan kelompok merupakan tanggung jawab bersama. Pada pembelajaran kooperatif ditekankan jika siswa yang bekerja pada satu kelompok harus dapat bekerjasama dengan baik, hal ini akan mengarahkan siswa untuk saling membantu, saling mendiskusikan, saling baragumentasi, untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu. Pembelajaran yang seperti ini diharapkan kemampuan berkomunikasi antar siswa maupun dengan guru saat pembelajaran dapat terasah dengan lebih baik, sehingga penyampaian materi pembelajaran dapat terserap oleh siswa secara optimal. Siswa dapat memahami konsep atau teori yang diajarkan dengan baik sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar mereka.

Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa tipe pembelajaran. Salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif adalah tipe TAI (*Team Asisted Individualization*). Pembelajaran kooperatif tipe TAI dikembangkan oleh Slavin. Tipe ini merupakan kombinasi antara keunggulan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Tipe ini dirancang untuk mengatasi kesulitan belajar siswa secara individu. Ciri khas dari TAI adalah siswa belajar secara individual mengenai materi yang diberikan oleh guru, kemudian masalah – masalah yang didapat siswa tersebut dibawa ke kelompok untuk didiskusikan dan diselesaikan secara bersama-sama anggota kelompoknya. Semua anggota kelompok bertanggung jawab terhadap keseluruhan jawaban dari masalah yang didapatkan oleh individu tadi.

Pembelajaran TAI ditujukan untuk membantu individu yang kurang pandai dalam penguasaan materi ajar, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa individu yang kurang pandai justru menggantungkan pekerjaannya pada individu yang pandai atau sebaliknya individu yang pandai mendominasi kegiatan pembelajaran, sehingga individu yang kurang pandai tidak diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya kepada kelompok/individu lain. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prapti (2010) bahwa pada saat aspek menarik kesimpulan mengalami penurunan, dikarenakan pada saat menjawab pertanyaan-pertanyaan diskusi pada LKS masih dilaksanakan secara individual, tidak diselesaikan secara kelompok, sehingga masih ada anggota yang kesulitan dalam menarik kesimpulan hasil diskusi. Hasil penelitian Tricahyo (2012) menunjukkan bahwa siswa banyak yang acuh terhadap kelompoknya dan pada akhirnya siswa yang acuh hanya akan menyontek saja pada siswa yang telah mengerjakan. Secara umum TAI dapat meningkatkan motivasi siswa, tetapi masih perlunya pengembangan model pembelajaran TAI untuk divariasikan dengan model pembelajaran lain perlu dilakukan, sehingga model pembelajaran yang selanjutnya dapat lebih baik. (Irianto & Ahmad, 2009)

Menurut Sahrudin dan Sri (2012), salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong setiap siswa untuk dapat berpartisipasi dalam pembelajaran, sehingga dapat menghindarkan salah satu siswa untuk mendominasi atau bahkan diam sama sekali adalah dengan model pembelajaran *Time Token*. Menurut Miller dan Peterson, sebagaimana dikutip oleh Wiyarsi (2010), *Time*

*Token* merupakan metode yang diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif terhadap seluruh siswa. Tujuan utama pembelajaran *Time Token* adalah untuk mengatasi hambatan pemerataan kesempatan yang sering mewarnai kerja kelompok. Pada *Time Token* disisipi adanya unsur permainan, yakni tiket belajar yang menjadi tanggung jawabnya. Aktivitas siswa meningkat dengan menggunakan metode *Time Token* karena siswa dituntut untuk menggunakan tiket belajarnya sampai habis. Apabila siswa tidak menggunakan tiket belajar untuk menjawab pertanyaan, menanggapi pendapat, bertanya maupun mengungkapkan pendapat maka tiket tersebut akan semakin bertumpuk. Masing-masing siswa juga akan termotivasi menggunakan tiket belajar tersebut dengan secepat-cepatnya karena bersaing dengan yang lainnya dalam menggunakan tiket belajar (Sekar, dkk., 2012).

Aspek yang kurang pada model pembelajaran TAI yakni masalah dominasi pembelajaran pada satu siswa pada setiap kelompok atau mengurangi adanya partisipasi yang pasif pada siswa yang kurang pandai karena hanya mengandalkan kemampuan satu siswa dapat diatasi dengan model pembelajaran *Time Token*, yang mengharuskan setiap siswa untuk aktif dalam kelompoknya yakni dengan adanya tiket belajar yang menjadi tanggung jawab dari masing-masing siswa tanpa menghilangkan tanggung jawab terhadap kerja kelompoknya. Selanjutnya, kelemahan pada pembelajaran *Time Token*, yakni pemerataan kemampuan dalam satu kelompok juga dapat ditutup dengan model pembelajaran TAI. Perpaduan dari kedua model pembelajaran ini nantinya dapat menghasilkan model pembelajaran baru yang lebih baik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka akan diungkapkan penelitian dengan judul “ **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* Dipadukan dengan *Time Token* untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA** “.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang terdapat permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran fisika siswa SMA?
2. Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif fisika siswa SMA?

## **1.3 Tujuan**

1. Menganalisis bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran fisika siswa SMA.
2. Menganalisis bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang diipadukan dengan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif fisika siswa SMA.

## 1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini nantinya dapat melatih kemampuan menyampaikan pendapat, bekerjasama dan berdiskusi peserta didik, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi yang berimbang pada peningkatan hasil belajar. Hasil penelitian nantinya dapat menjadi bekal dan pengalaman agar proses pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan dapat diterapkan disekolah, kaitannya peneliti sebagai calon pendidik. Bermanfaat juga bagi tenaga pendidik dalam memperlancar dan meningkatkan kualitas mutu pembelajaran disekolah, serta memberikan inspirasi dan inovasi bagi tenaga pendidik untuk dapat mengembangkan model-model pembelajaran yang lebih baik.

## 1.5 Penegasan Istilah

### 1.5.1 Model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*)

Pembelajaran *Team Assisted Individualization* merupakan model pembelajaran kooperatif yang menggabungkan pembelajaran kelompok dengan pembelajaran individu untuk memenuhi kebutuhan kelas yang berbeda (Ikamah, dkk. 2012).

### 1.5.2 Model pembelajaran *Time Token Arends 1998*

Menurut Arends, sebagaimana dikutip Fatmawati dan Haryono, menyatakan bahwa *time token* merupakan salah satu keterampilan berperan serta dalam pembelajaran kooperatif yang bertujuan untuk mengatasi pemerataan kesempatan yang mewarnai kerja kelompok,

menghindarkan siswa mendominasi atau diam sama sekali dan menghendaki siswa saling membantu dalam kelompok kecil.

#### 1.5.3 Kemampuan berkomunikasi

Komunikasi dapat diartikan sebagai proses pengiriman dan penerimaan pesan dari seseorang dengan orang lainnya baik secara lisan maupun tulisan (Suryadi, 2004: 9).

#### 1.5.4 Hasil belajar kognitif

Menurut aliran kognitif, belajar merupakan proses internal yang tidak dapat diamati secara langsung (Uno, 2008: 53). Menurut teori-teori Gestalt-fields yang meliputi teori-teori kognitif, belajar merupakan suatu proses perolehan atau perubahan insait-insait (*insights*), pandangan-pandangan (*outlooks*), harapan-harapan, atau pola-pola berpikir (Dahar, 1996: 20).

### **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Susunan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu: bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir skripsi.

#### 1.6.1 Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan skripsi ini berisi halaman judul, pengesahan, motto, persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, daftar lampiran.

#### 1.6.2 Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari lima bab, yakni sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan



Berisi tentang latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

#### Bab II: Landasan Teori

Berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan. Meliputi: tinjauan tentang model pembelajaran TAI (*Team Assisted Individualization*), model pembelajaran *Time Token*, perpaduan model pembelajaran TAI dan *Time Token*, kemampuan berkomunikasi, hasil belajar dan materi pembelajaran.

#### Bab III: Metode Penelitian

Berisi metode penentuan subjek penelitian, faktor yang diamati, desain penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, metode analisis data, dan analisis data awal.

#### Bab IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil penelitian yang berupa hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan berkomunikasi siswa serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan teori yang mendukungnya.

#### Bab V: Penutup

Berisi simpulan dan saran-saran dari penelitian.

#### 1.6.3 Bagian Akhir

Berisi daftar pustaka dan lampiran.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (*Team Assisted Individualization*)**

Pembelajaran *Team Assisted Individualization* merupakan model pembelajaran kooperatif yang menggabungkan pembelajaran kelompok dengan pembelajaran individu untuk memenuhi kebutuhan kelas yang berbeda (Ikamah, dkk. 2012). Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran yang dilakukan dengan membentuk kelompok kecil yang heterogen yang didasarkan pada cara berpikir yang berbeda dengan tujuan untuk membantu siswa lain dalam satu kelompok. Pada model pembelajaran ini diterapkan model bimbingan antar teman, yakni teman yang pandai bertanggungjawab membimbing teman yang kurang/lemah, sehingga teman yang lemah dapat terbantu menyelesaikan permasalahan yang ditemuinya dalam pembelajaran, kemudian teman yang pandai dapat lebih mengembangkan kemampuan dan ketrampilannya.

Pembelajaran *Team Assisted Individualization* dilakukan sebagai usaha merancang sebuah bentuk pengajaran individual yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang membuat metode pengajaran individual menjadi tidak efektif. Pembelajaran ini membuat para siswa bekerja dalam tim-tim pembelajaran kooperatif dengan mengemban tanggung jawab mengelola, memeriksa secara rutin, saling membantu satu

sama lain dalam menghadapi masalah, dan saling memberi dorongan untuk maju (Slavin, 2005: 190).

Dalam bukunya *Cooperative Learning*, Robert E. Slavin, komponen pembelajaran TAI terbagi menjadi 8 tahap, sebagai berikut, 1) *Teams*, yaitu pembentukan kelompok heterogen yang terdiri atas 4 sampai 6 peserta didik, 2) *Placement Test*, yaitu pemberian *pre-tes* kepada peserta didik atau melihat rata-rata nilai harian peserta didik agar guru mengetahui kelemahan peserta didik pada bidang tertentu, 3) *Student Creative*, melaksanakan tugas dalam suatu kelompok dengan menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya, 4) *Team Study*, yaitu tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok, dan guru memberikan bantuan secara individual kepada peserta didik yang membutuhkan, 5) *Team Scores and Team Recognition*, yaitu pemberian skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas, 6) *Teaching Group*, yakni pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok, 7) *Fact Test*, yaitu pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik, 8) *Whole-Class Units*, yaitu pemberian materi kembali oleh guru diakhir waktu pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah. Pembelajaran kooperatif ini diharapkan menjadikan proses pembelajaran akan lebih efektif.

## 2.2 Model Pembelajaran *Time Token*

Menurut Arends, sebagaimana di kutip Fatmawati dan Haryono, menyatakan bahwa *time token* merupakan salah satu keterampilan berperan serta dalam pembelajaran kooperatif yang bertujuan untuk mengatasi pemerataan kesempatan yang mewarnai kerja kelompok, menghindarkan siswa mendominasi atau diam sama sekali dan menghendaki siswa saling membantu dalam kelompok kecil. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran yang bertujuan agar masing-masing anggota kelompok diskusi mendapatkan kesempatan untuk memberikan kontribusi mereka dan memberikan pandangan serta pemikiran anggota lain.

Model pembelajaran *Time Token Arends 1998* merupakan model pembelajaran yang bertujuan agar masing-masing anggota kelompok diskusi mendapatkan kesempatan untuk memberikan kontribusi mereka dan memberikan pandangan serta pemikiran anggota lain. Model ini sangat cocok untuk melatih ketrampilan sosial sekaligus kemampuan berkomunikasi serta dapat menghindari siswa yang mendominasi pembicaraan atau siswa yang diam sama sekali.

Model ini digunakan untuk melatih dan mengembangkan ketrampilan komunikasi dan sosial antar siswa. Guru memberikan kupon berbicara/tiket belajar pada setiap siswa dengan waktu yang sudah ditentukan. Sebelum berbicara siswa menyerahkan satu kupon untuk setiap kali berbicara. Siswa dapat tampil kembali setelah bergiliran dengan siswa

lain. Siswa yang tiket belajarnya habis tidak boleh berbicara lagi, dan siswa yang masih mempunyai tiket belajar harus berbicara sampai tiket belajarnya habis.

### **2.3 Perpaduan Model pembelajaran TAI dan *Time Token***

Kelemahan dan kelebihan yang ada pada kedua model pembelajaran yakni model pembelajaran TAI serta *Time Token* diharapkan dapat saling melengkapi, aspek yang kurang pada model pembelajaran TAI yakni masalah dominasi pembelajaran pada satu siswa di setiap kelompok atau mengurangi adanya partisipasi pasif pada siswa yang kurang pandai karena hanya mengandalkan kemampuan satu siswa, sehingga dapat diatasi dengan model pembelajaran *time token*, yang mengharuskan setiap siswa untuk aktif dalam kelompoknya yakni dengan adanya tiket belajar yang menjadi tanggung jawab dari masing-masing siswa tanpa menghilangkan tanggung jawab terhadap kerja kelompoknya.

### **2.4 Kemampuan Berkomunikasi**

Komunikasi dapat diartikan sebagai proses pengiriman dan penerimaan pesan dari seseorang dengan orang lainnya baik secara lisan maupun tulisan (Suryadi, 2004: 9). Siswa mampu menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan menyampaikan perolehannya baik proses maupun hasil belajarnya kepada siswa lain. Kemampuan berkomunikasi lisan yang baik dalam pembelajaran dapat membawa siswa

dalam pemahaman yang mendalam dan kemampuan dalam memecahkan masalah dengan lebih baik.

Terdapat enam indikator dalam keterampilan berkomunikasi menurut Rustaman (2005:87), yaitu:

- 1) Mengubah bentuk penyajian
- 2) Memerikan/ menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
- 3) Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
- 4) Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
- 5) Membaca grafik atau tabel atau diagram
- 6) Mendiskusikan hasil kegiatan, suatu masalah atau suatu peristiwa

Berdasarkan indikator diatas, kemampuan berkomunikasi dalam penelitian ini meliputi kemampuan berkomunikasi secara lisan dan komunikasi secara tertulis. Komunikasi lisan diantaranya meliputi bobot pertanyaan siswa serta kemampuan dalam penyampaian pertanyaan, kemampuan siswa untuk memberikan pendapat ataupun tanggapan terhadap pertanyaan yang diajukan siswa lain, keaktifan siswa dalam diskusi kelompok, sedangkan kemampuan komunikasi secara tertulis meliputi kemampuan siswa dalam membuat laporan praktikum dan kemampuan siswa dalam mempresentasikan hasilnya.

Aspek kemampuan berkomunikasi yang diamati dalam penelitian ini, meliputi :

- 1) Bertanya

- 2) Menyampaikan pendapat
- 3) Berdiskusi
- 4) Presentasi hasil karya

## 2.5 Hasil Belajar Kognitif

Menurut aliran kognitif, belajar merupakan proses internal yang tidak dapat diamati secara langsung (Uno, 2008: 53). Menurut teori-teori Gestalt-fields yang meliputi teori-teori kognitif, belajar merupakan suatu proses perolehan atau perubahan insait-insait (*insights*), pandangan-pandangan (*outlooks*), harapan-harapan, atau pola-pola berpikir (Dahar, 1996: 20).

Hasil belajar melingkup tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Ketiga ranah tersebut saling berhubungan satu sama lain, jadi satu ranah tidak dapat berdiri sendiri dalam proses pembelajaran, tapi ranah kognitif kadang lebih dominan dibandingkan kedua ranah yang lain. Pertimbangan guru lebih mengutamakan ranah kognitif, karena penilaian ranah kognitif dianggap lebih mudah dibanding yang lain, tetapi bukan berarti ranah yang lain diabaikan. Dalam penilaian ranah kognitif lebih mudah dilakukan karena hasilnya bisa diketahui dengan penilaian tes, sedangkan ranah afektif dan ranah psikomotorik dapat diketahui hasilnya dengan penilaian non tes. Hasil penilaian kognitif dilakukan biasanya dengan penilaian menggunakan tes pilihan ganda atau uraian agar penskorannya lebih mudah, sedangkan hasil belajar afektif dan

psikomotorik dilakukan dengan penilaian non tes biasanya dengan observasi.

Hasil belajar yang dimaksud adalah hasil belajar pada ranah kognitif. Menurut Benjamin Bloom, ranah kognitif mencakup kategori: Pengetahuan (*knowledge*), Pemahaman (*comprehension*), Penerapan (*application*), Analisis (*analysis*), Sintesis (*synthesis*), Penilaian (*evaluation*).

## **2.6 Penguatan (*reinforcement*)**

Dalam kegiatan pembelajaran, kadang siswa banyak yang malas dengan materi yang sedang diajarkan. Hal ini bisa terjadi karena materi ajar yang dianggap siswa membosankan ataupun karena suasana belajar yang terjadi. Padahal tujuan utama diadakannya pembelajaran agar siswa dapat mengerti dengan apa yang diajarkannya. Disinilah seharusnya ada faktor lain dalam kegiatan belajar yang bisa mempengaruhi aktivitas siswa agar mengarah ke proses pembelajaran yang lebih baik, sehingga siswa akan terdorong untuk lebih semangat saat proses pembelajaran berlangsung.

Salah satu faktor tersebut adalah dengan adanya penguatan (*reinforcement*) dalam sebuah proses pembelajaran. Adanya penguatan (*reinforcement*) merupakan unsur penting di dalam belajar, karena penguatan itu akan memperkuat perilaku. Konsekuensi yang menyenangkan pada umumnya disebut sebagai penguat (*reinforcers*). Menurut skinner, penguatan ada dua macam, yaitu penguatan positif dan



penguatan negatif. Penguatan positif adalah sesuatu bila diperoleh akan meningkatkan probabilitas respons atau perilaku, misal memberikan hadiah (*reward*), menyampaikan kata “bagus” kepada siswa. Sementara penguatan negatif adalah sesuatu yang apabila ditiadakan akan meningkatkan probabilitas respons. Dengan kata lain, *reinforcement* negatif itu sebenarnya adalah hukuman (*punishment*). Hukuman dimaksudkan untuk memperlemah atau meniadakan perilaku tertentu dengan cara menggunakan kegiatan yang tidak diinginkan (Achmad dan Catarina, 2009: 121).

Skinner menyatakan bahwa hadiah (*reward*) lebih efektif daripada hukuman (*punishment*), karena hukuman yang diberikan guru sebetulnya tidak akan menghilangkan perilaku, hukuman hanya melatih siswa berbuat tentang apa yang tidak boleh dilakukan. Berdasarkan hal tersebut pemberian faktor lain sebagai penguatan dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* yang dipadukan dengan *time token* adalah berupa *reward* (hadiah), sehingga nantinya pembelajaran akan berlangsung dengan lebih nyaman untuk siswa. Siswa tidak merasa takut dengan apa yang akan diajarkan.

## **2.7 Kerangka Berpikir**

Salah satu prinsip untuk pengembangan KTSP adalah harus berpusat pada kompetensi, perkembangan, kebutuhan dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya. Artinya kurikulum dikembangkan

berdasarkan prinsip bahwa peserta didik memiliki posisi sentral untuk mengembangkan potensinya. Memiliki posisi sentral berarti kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik (Bambang, 2006 : 5).

Mengacu pada prinsip KTSP yang mengharuskan siswa untuk menjadi pusat pada proses pembelajaran (*student centered*), siswa dituntut untuk bisa aktif dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) yang dilakukannya, tetapi sampai sekarang masih sulit mengajak siswa untuk diajak aktif dalam KBM. Akibatnya proses pembelajaran masih terpusat pada guru (*teacher centered*), sehingga kemampuan untuk berkomunikasi antar siswa maupun siswa dengan guru masih sangat minim. Hal ini terjadi karena siswa kadang masih merasa takut untuk menyampaikan masalah yang didapatkannya dalam KBM.

Kemampuan berkomunikasi siswa dalam KBM yang masih rendah membuat guru kesulitan dalam penyampaian materi yang akan diajarkan, karena siswa cenderung pasif, sehingga guru tidak mengetahui apa yang menjadi masalah siswa pada materi yang sedang diajarkannya. Akibatnya siswa kadang kurang begitu paham terhadap materi yang sedang dipelajarinya. Akhirnya pada saat saat dilakukan pengujian akhir untuk mengukur kemampuan siswa menghasilkan hasil yang kurang memuaskan, kebanyakan siswa masih rendah dalam pencapaian hasil belajarnya, khususnya hasil belajar kognitif.

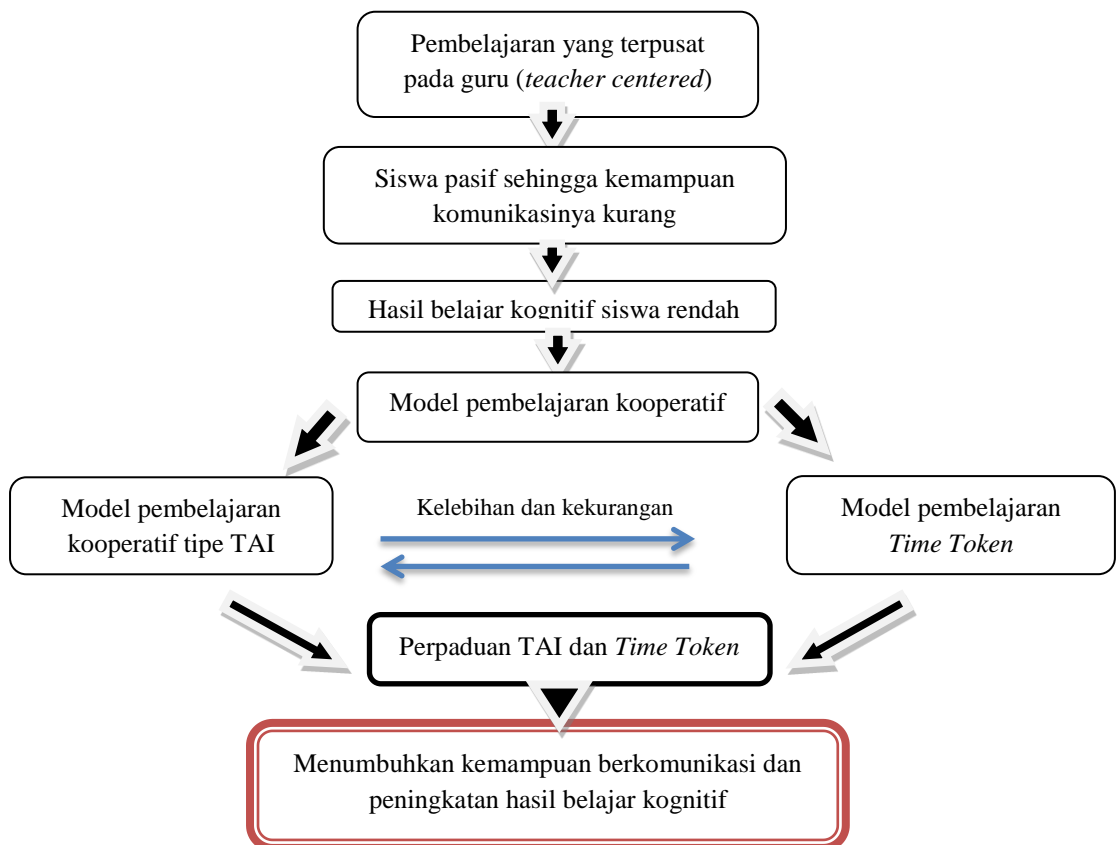
Meskipun hasil belajar kognitif tidak sepenuhnya merupakan ukuran keberhasilan dari suatu proses pembelajaran tetapi dengan hasil belajar

kognitif yang baik menjadikan indikator bahwa proses pembelajaran tersebut sudah berlangsung dengan baik. Mengingat hasil pembelajaran kognitif merupakan penilaian yang paling mudah dilakukan karena penilaiannya menggunakan tes yang bisa kita nilai secara objektif. Ada banyak faktor yang mempengaruhi agar dapat menghasilkan hasil belajar kognitif yang baik. Salah satu faktor itu adalah interaksi yang dilakukan siswa, dalam hal ini adalah kemampuan siswa untuk berkomunikasi, sehingga dapat dikatakan jika kemampuan komunikasi yang baik akan berpengaruh juga pada hasil belajar kognitif siswa. Hal ini dapat dijadikan acuan agar kemampuan berkomunikasi juga harus dikembangkan secara maksimal dalam proses pembelajaran agar hasil belajar kognitif yang diperoleh menghasilkan hasil yang maksimal.

Mengingat adanya korelasi/hubungan antara kemampuan berkomunikasi yang baik dengan pencapaian hasil belajar, diperlukan adanya pembinaan yang baik terhadap siswa dengan cara penerapan model pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. Model pembelajaran yang efektif secara langsung akan berpengaruh pada hasil belajar siswa, karena disini pembelajaran dilakukan dengan memaksimalkan prinsip-prinsip dalam mengajar. Pembelajaran yang efektif ini akan lebih maksimal jika diterapkan juga dengan pembelajaran yang menyenangkan, karena dengan pembelajaran yang menyenangkan siswa akan tertarik untuk mengikuti setiap pembelajaran yang dilakukan, sehingga dapat memacu siswa untuk melakukan interaksi.

Salah satu model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah model pembelajaran kooperatif tipe TAI, karena pada pembelajaran TAI dilakukan diskusi kelompok yang terencana dengan baik. Disini anggota kelompok dalam satu tim di bentuk dengan pertimbangan prestasi siswa, sehingga siswa yang kurang pandai akan terbantu dalam menyelesaikan masalah yang ditemuinya dalam pembelajaran. Selanjutnya, siswa yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan ketrampilannya. Meskipun TAI ditujukan untuk membantu individu yang kurang pandai dalam penguasaan materi ajar, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa individu yang kurang pandai malah menggantungkan pekerjaannya pada individu yang pandai atau sebaliknya individu yang pandai mendominasi kegiatan pembelajaran, sehingga individu yang kurang pandai tidak diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya kepada kelompok/individu lain. Aspek yang kurang pada model pembelajaran TAI inilah yang perlu diatasi, salah satunya caranya adalah memadukannya dengan model pembelajaran *time token*, yang mengharuskan setiap siswa untuk aktif dalam kelompoknya yakni dengan adanya tiket belajar yang menjadi tanggung jawab dari masing-masing siswa tanpa menghilangkan tanggung jawab terhadap kerja kelompoknya. Model pembelajaran *time token* ini menggunakan suatu konsep adanya tiket belajar yang harus dihabiskan oleh masing-masing siswa dengan cara menjawab soal yang diberikan oleh guru dan setiap tampil satu tiket belajar akan diberikan kepada guru.

Berdasarkan alasan diatas, peneliti menggabungkan model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*team assisted individualization*) dengan model pembelajaran *time token* agar menghasilkan model pembelajaran yang lebih baik dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa yang kemudian berimbas pada peningkatan hasil belajar kognitifnya. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1. Kerangka berpikir**

## 2.8 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ho : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* tidak dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi siswa

Ha : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi siswa

Ho : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* tidak dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa

Ha : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa

## 2.9 Materi Ajar

### 2.9.1 Arus Listrik

Arus listrik ditimbulkan dari aliran muatan listrik yang terjadi pada bahan penghantar. Penghantar dapat berupa logam, larutan maupun gas. Pembawa muatan listrik pada penghantar logam adalah elektron-elektron pada larutan ion positif dan ion negatif seperti yang terjadi pada akumulator, pada gas pembawa muatannya adalah elektron dan ion positif seperti pada peristiwa petir.

Berdasarkan pada kemampuan mengalirkan arus listrik/ daya hantar listrik/ konduktifitas listrik, bahan dapat dikelompokkan dalam golongan :

Isolator : sangat sukar mengalirkan arus listrik, seperti udara, kayu, plastik, kaca, dll.

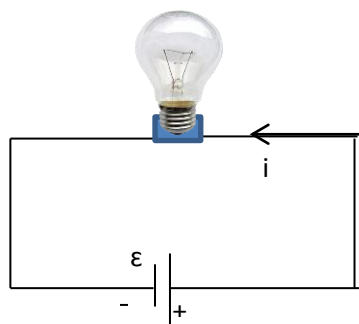
Konduktor : mudah mengalirkan arus listrik, seperti tembaga, perak, dll.

Semikonduktor : konduktifitasnya berada diantara isolator dan konduktor, seperti germanium dan silikon.

Aliran listrik atau arus listrik dapat dianalogikan dengan aliran air, yaitu :

Tabel 2.1 perbandingan arus air dan arus listrik

Arus air	Arus listrik
1. Mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah (energi potensial tinggi ke energi potensial rendah) 2. Pada suatu aliran tertutup, seperti aliran air pada sebuah taman, dibutuhkan mesin pompa untuk menggerakkan arus air terus-menerus	1. Mengalir dari potensial listrik tinggi ke potensial listrik rendah 2. Pada suatu rangkaian tertutup (rangkaiannya tak berujung, tak berpangkal), dibutuhkan sumber gaya gerak listrik (ggl) seperti baterai untuk mengalirkan arus listrik terus-menerus



Kutub-kutub sumber ggl disimbolkan sebagai garis sejajar yang terdiri atas bagian panjang (positif) dan bagian pendek (negatif). Ini berarti pada suatu rangkaian listrik, arah arus adalah kutub positif menuju kutub negatif sumber tegangan.

Gambar 2.2 aliran arus listrik

### 2.9.2 Kuat Arus (I)

Kuat arus (I) didefinisikan sebagai jumlah muatan yang mengalir tiap satuan waktu.

$$I = \frac{q}{t} \quad (2.1)$$

dengan :  $I$  : kuat arus (ampere disingkat A)

$q$  : muatan listrik yang mengalir (coulomb disingkat C)

$t$  : waktu (detik)

Pada logam penghantar, arus listrik ditimbulkan oleh aliran elektron.

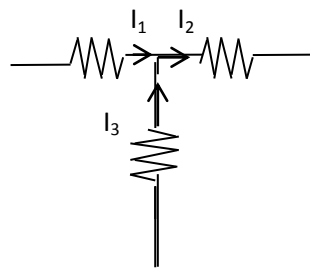
Jumlah elektron yang mengalir,  $n$  dapat dicari dari hubungan

$$q = ne \quad (2.2)$$

dengan  $n$  : jumlah elektron dan  $e$  : muatan elektron ( $-1,6 \times 10^{-19}$  Coulomb)

### 2.9.3. Hukum I Kirchoff

“ jumlah kuat arus yang masuk pada suatu titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan itu “



Pada gambar disamping,  $i_1$  dan  $i_3$  masuk pada simpul, sedangkan  $i_2$  keluar dari titik simpul. Berdasarkan hukum I Kirchoff.

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}}$$

$$I_1 + I_3 = I_2 \quad (2.3)$$

Gambar 2.3 aliran arus pada titik percabangan

### 2.9.4 Hukum Ohm

Aliran air pada suatu pipa akan sebanding dengan beda tinggi kedua ujung pipa. Semakin besar perbedaan ketinggiannya, air akan mengalir semakin cepat. Hal ini karena energi potensial air yang diubah menjadi energi kinetik semakin besar.



Hal yang sama berlaku pada aliran muatan listrik, untuk suatu hambatan  $R$  yang tetap, bertambahnya beda potensial listrik pada dua titik akan menyebabkan jumlah muatan yang mengalir juga semakin besar.

Hubungan antara beda potensial atau tegangan, kuat arus yang mengalir, dan hambatan penghantar akan memenuhi hukum ohm :

$$V = IR \quad (2.4)$$

dengan ;

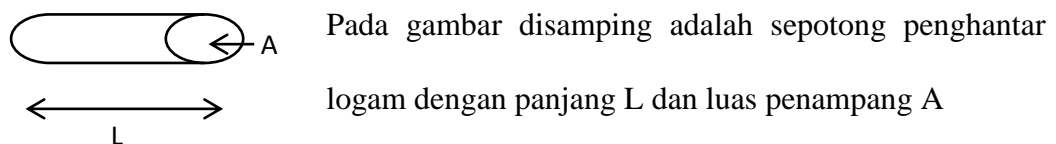
$V$  : tegangan atau beda potensial (volt)

$I$  : kuat arus yang dihasilkan (ampere)

$R$  : hambatan penghantar (ohm)

### 2.9.5 Resistor (Hambatan)

#### a. Nilai Hambatan (Resistansi) Penghantar



Pada gambar disamping adalah sepotong penghantar logam dengan panjang  $L$  dan luas penampang  $A$

Gambar 2.4 resistansi penghantar

Besarnya hambatan (resistansi) yang dihasilkan oleh penghantar seperti pada gambar dapat dihitung dengan persamaan :

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2.5)$$

dengan :  $R$  : hambatan penghantar (ohm)

$\rho$  : hambat jenis penghantar (ohmmeter)

$L$  : panjang penghantar (m)

$A$  : luas penampang ( $m^2$ )

untuk penghantar berbentuk batang silinder, maka luas penampang

$A = \pi r^2$ , dengan  $r$  : jari-jari penampang (m).

### **b. hubungan antara suhu dengan nilai hambatan**

Pengaruh kenaikan suhu terhadap nilai hambatan pada penghantar berdasarkan konduktifitas listriknya. Pada penghantar semikonduktor, kenaikan suhu akan menurunkan nilai hambatan, tetapi pada logam-logam konduktor, kenaikan suhu akan menaikkan nilai resistansinya.

Persamaan nilai hambatan konduktor logam, dengan melibatkan faktor perubahan suhu adalah :

$$R_t = R_o (1 + \alpha \Delta t) \quad (2.6)$$

dengan :  $\Delta t = t - t_o$

keterangan :

$R_t$  : hambatan penghantar pada suhu  $t^{\circ}C$  (ohm)

$R_o$  : hambatan penghantar pada suhu acuan (ohm)

$t_o$  : suhu acuan (biasanya digunakan  $20^{\circ}C$ )

$\alpha$  : koefisien suhu ( $^{\circ}C^{-1}$ )

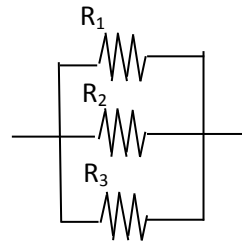
$\Delta t$  : perubahan suhu terhadap suhu acuan ( $^{\circ}C$ )

### **c. Rangkaian Resistor (R)**

Pada prinsipnya, cara merangkai resistor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel. Namun dalam banyak kasus, kombinasi dari kedua cara tersebut dipilih untuk mendapatkan nilai resistansi yang diinginkan.



Gambar 2.5  
Rangkaian Seri



Gambar 2.6 Rangkaian  
Paralel

Hambatan pengganti/ hambatan ekivalen/ hambatan total yang dihasilkan dari masing-masing rangkaian diatas adalah :

Pada rangkaian seri :

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 \quad (2.7)$$

pada rangkaian paralel :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.8)$$

dengan :

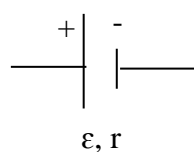
$R_s$  : hambatan pengganti susunan seri

$R_p$  : hambatan pengganti susunan paralel

#### 2.9.6. Rangkaian Listrik Tertutup

Rangkaian listrik tertutup adalah rangkaian listrik yang saling berhubungan yang didalamnya terdapat hambatan ( $R$ ) dan sumber arus listrik (elemen,  $E$  atau  $r$ ) sehingga pada rangkaian tersebut mengalir arus listrik.

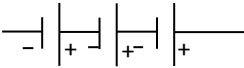
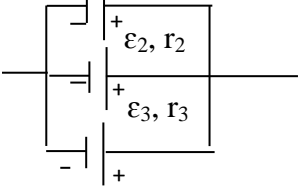
Elemen listrik (simbol  $E$  atau  $\varepsilon$ ) ialah sumber tegangan listrik arus searah yang dilambangkan sebagai berikut :



$\varepsilon$  : tegangan yang dihasilkan (volt)

$r$  : hambatan dalam elemen (ohm)

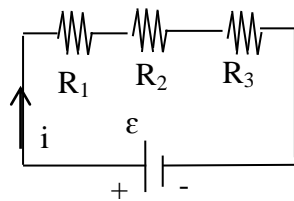
Tabel 2.2 Sumber elemen

Seri	Paralel
$\varepsilon_1, r_1 \quad \varepsilon_2, r_2 \quad \varepsilon_3, r_3$  <p>Tegangan total yang dihasilkan :</p> $\varepsilon_{tot} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3$ <p>hambatan dalam total yang dihasilkan :</p> $r_{tot} = r_1 + r_2 + r_3$	$\varepsilon_1, r_1$  <p>Tegangan total yang dihasilkan :</p> $\varepsilon_{tot} = \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3$ <p>hambatan dalam total yang dihasilkan :</p> $\frac{1}{r_{tot}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}$

### Jenis-jenis Rangkaian Listrik

Pada dasarnya ada dua jenis rangkain listrik, yaitu rangkaian seri dan rangkain paralel.

#### Rangkaian Seri



Gambar 2.7  
Rangkaian Seri

Mudah dipahami bahwa banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu adalah sama disepanjang rangkaian. Hal ini analog dengan jumlah air yang mengalir tiap satuan waktu (lebih dikenal dengan istilah debit air) sepanjang aliran sungai adalah konstan.

Jumlah muatan yang mengalir tiap satuan waktu adalah besaran kuat arus, sehingga kita mendapati sifat yang khas dari rangkaian seri, yaitu: “ kuat arus disepanjang rangkaian adalah sama “.

Bila kuat arus pada hambatan  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  berturut-turut  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ , sedangkan arus total pada rangkaian disebut  $I$ , maka :

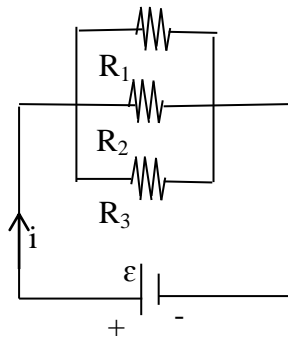
$$I_1 = I_2 = I_3 = I \quad (2.9)$$

Pada rangkaian diatas, rasio tegangan pada masing-masing resistor adalah

$$V_1 : V_2 : V_3 = IR_1 : IR_2 : IR_3, \quad \text{atau:}$$

$$V_1 : V_2 : V_3 = R_1 : R_2 : R_3 \quad (2.10)$$

### Rangkaian Paralel



Gambar 2.8

Rangkaian Paralel

Sifat yang khas dari rangkaian paralel adalah bahwa “beda potensial pada masing-masing cabang adalah sama”.

Pada gambar disamping, bila  $V_1$  adalah tegangan pada resistor  $R_1$ ,  $V_2$  adalah tegangan pada resistor  $R_2$ ,  $V_3$  adalah tegangan pada resistor  $R_3$ , maka berlaku :

$$V_1 = V_2 = V_3$$

Kalau rangkaian seri berlaku sebagai pembagi tegangan, maka rangkaian paralel berlaku sebagai pembagi arus. Hal ini karena sesuai dengan hukum I Kirchoff, bahwa arus total pada rangkaian akan dibagi-bagi ke masing-masing cabang melalui rasio  $I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$  atau;

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.11)$$

dengan  $I_1$  : kuat arus  $R_1$ ,  $I_2$  : kuat arus  $R_2$  dan  $I_3$  : kuat arus  $R_3$

### 2.9.7. Hukum-hukum Kirchoff Tentang Listrik

#### Hukum II Kirchoff

Berdasarkan keadaan ujung-ujungnya, rangkaian listrik dibedakan atas rangkaian terbuka yaitu rangkain listrik yang kedua ujungnya tidak bertemu sehingga kedua ujungnya dapat dibedakan, dan rangkaian tertutup yaitu rangkaian yang kedua ujungnya bertemu sehingga tidak dapat ditentukan mana ujung-ujung rangkaian.

Secara umum, hukum II Kirchoff merumuskan bahwa “ beda potensial atau tegangan antara dua titik adalah sama dengan jumlah aljabar gaya gerak listrik ( $\varepsilon$ ) dengan penurunan tegangan ( $IR$ )”.

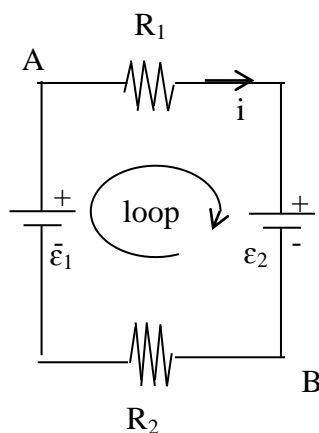
Pada rangkaian tertutup :

$$V_{12} = (\Sigma \varepsilon + \Sigma IR)_{12} \quad (2.12)$$

Pada rangkain tertutup, titik 1 adalah juga titik 2, sehingga beda potensial listrik antar kedua ujungnya nol. Oleh karena itu, pada suatu rangkaian tertutup berlaku :

$$(\Sigma \varepsilon + \Sigma IR) = 0 \quad (2.13)$$

Aturan untuk menggunakan hukum II Kirchoff adalah sebagai berikut :



Gambar 2.9  
Rangkaian Loop

1. Pilihlah arah arus selogis mungkin. Bila ada dua baterai dalam satu rangkaian, arah arus mengikuti arah arus yang ditimbulkan oleh batere dengan ggl lebih tinggi
2. Pada dasarnya arah loop adalah bebas, tetapi usahakan arah loop searah dengan arah arus
3. Bila arah arus searah dengan arah loop, maka nilai arus positif. Begitu pula sebaliknya

4. bila pada saat mengikuti arah loop kutub positif baterai dijumpai terlebih dahulu, maka nilai ggl  $\varepsilon$  adalah positif.

Penggunaan hukum II Kirchoff mendapatkan :

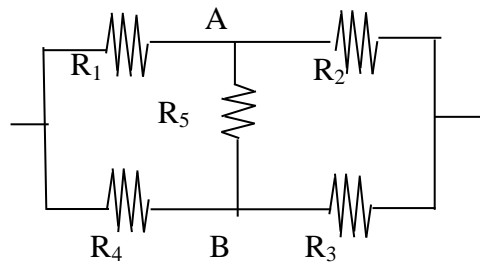
Pada rangkaian tertutup :                      pada rangkaian terbuka (titik A dan B)

$$(\Sigma \varepsilon + \Sigma IR) = 0 \qquad V_{AB} = (\Sigma \varepsilon + \Sigma IR)_{AB}$$

$$(-\varepsilon_1 + \varepsilon_2) + (IR_1 + IR_2) = 0 \qquad V_{AB} = \varepsilon_2 + IR_1 \text{ atau } V_{AB} = \varepsilon_1 + IR_2$$

### 2.9.8. Rangkaian Jembatan Wheatstone

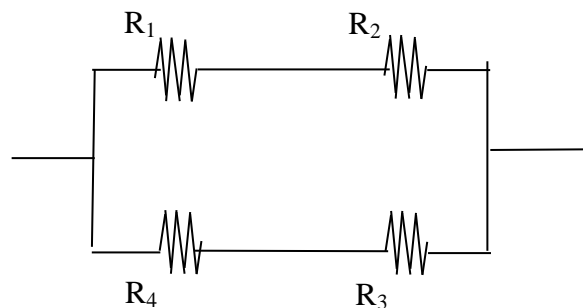
Rangkaian jembatan whetstone terdiri dari lima buah hambatan, perhatikan gambar rangkaian berikut!



Gambar 2.10

Jembatan wheatstone

Jika  $R_1 \times R_3 = R_2 \times R_4$ , maka  $V_A = V_B$ , sehingga  $R_5$  tidak dilewati arus listrik, maka  $R_5$  dihilangkan, sehingga rangkaian menjadi sebagai berikut :



Gambar 2.11

Rangkaian Sederhana Jembatan wheatstone

sehingga untuk penyelesaiannya

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1+R_2} + \frac{1}{R_3+R_4} \qquad (2.14)$$

dengan  $R_p$  : hambatan pengganti paralel

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Subjek Penelitian**

##### 3.1.1 Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMAN 1 Bobotsari kabupaten Purbalingga tahun ajaran 2012/2013

##### 3.1.2 Sampel

Subyek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester II SMAN 1 Bobotsari kabupaten Purbalingga tahun ajaran 2012/2013. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan teknik *random sampling*.

Pada penelitian ini diambil dua kelas sampel yakni satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelas XC yang berjumlah 35 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XF yang berjumlah 36 siswa sebagai kelas kontrol.

##### 3.1.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini ada dua macam, yakni :

###### a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dengan model pembelajaran *Time Token*.



b. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa

### 3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan *control group pre test - post test* dengan melihat perbedaan *pre test* dan *post test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas sampel yang di ambil secara *random sampling* dari populasi. Kelas sampel pertama yakni kelas XC sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token*, sedangkan kelas kedua yakni kelas XF sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran klasikal (ceramah).

**Tabel. 3.1 Desain Penelitian**

Kelompok	Pre test	Perlakuan ( <i>treatmen</i> )	Post test
Kontrol	$Y_1$	$X_1$	$Y_2$
Eksperimen	$Y_1$	$X_2$	$Y_2$

Keterangan:

$X_1$  : Pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran ceramah

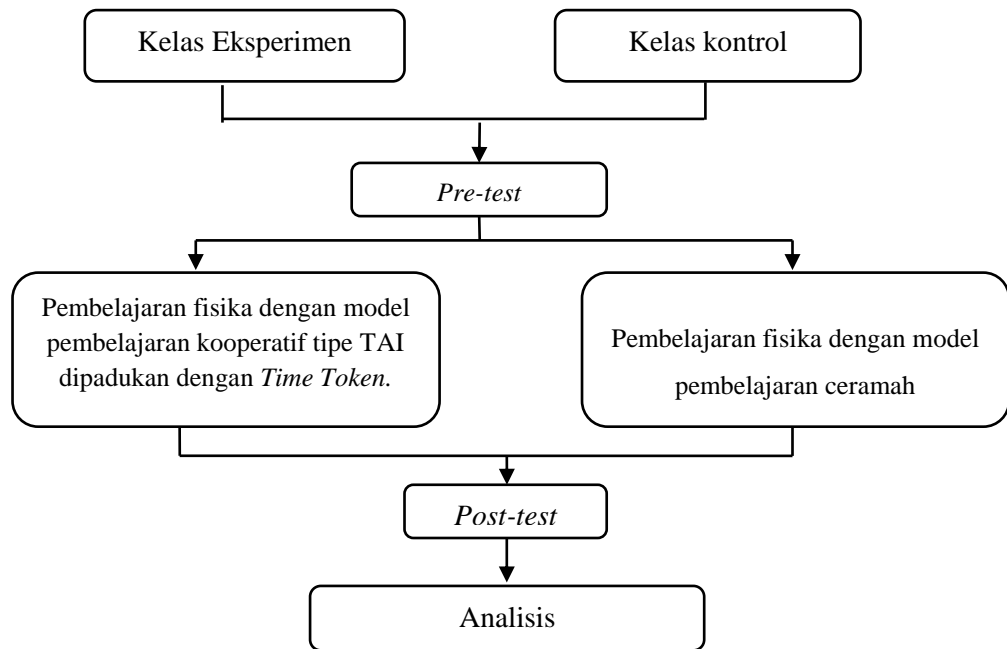
$X_2$  : Pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran

kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *Time Token*.

$Y_1$  : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pre test*

$Y_2$  : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *post test*

Penelitian ini dilakukan sesuai alur penelitian seperti Gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Alur penelitian**

Alur penelitian gambar 3.1. dijelaskan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Mengambil rata-rata nilai ulangan harian semester I pada mata pelajaran Fisika kelas X tahun ajaran 2012/2013.
- b) Menganalisis rata-rata nilai ulangan harian dengan melakukan uji homogenitas.
- c) Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
- d) Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kontrol.

- e) Melaksanakan pembelajaran di kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token*
- f) Melaksanakan pembelajaran di kelas kontrol dengan model pembelajaran ceramah
- g) Melaksanakan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- h) Menganalisis data hasil penelitian.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara untuk memperoleh keterangan atau kenyataan yang benar mengenai objek yang diteliti sehingga data dapat dipertanggungjawabkan. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

#### 3.3.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat, surat kabar, majalah, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian, dan sebagainya (Suharsimi, 2006: 231). Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh daftar siswa dan rata-rata nilai ulangan semester I kelas X SMAN 1 Bobotsari tahun ajaran 2012/2013.

#### 3.3.2 Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk mengamati aspek kemampuan berkomunikasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Sehingga indikator-indikator kemampuan berkomunikasi juga harus dicantumkan.

### 3.3.3 Metode Tes

Tes dalam penelitian ini merupakan tes prestasi, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu (Suharsimi, 2006: 151). Tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa. Tes yang digunakan adalah dengan *pre test* dan *post test*.

## 3.4 Instrumen Penelitian

Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes uraian digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengambil data atau tidak. Dalam penelitian ini instrumen yang dibuat adalah :

- 1) Silabus
- 2) Rencana pelaksanaan pembelajaran
- 3) LKS
- 4) Soal pretest dan posttest
- 5) Lembar observasi

## 3.5 Metode Pengujian Instrumen

### 3.5.1 Instrumen Tes Bentuk Pilihan Ganda

Sebelum melakukan penelitian diadakan uji coba instrumen tes tertulis terlebih dahulu. Tujuan diadakan tes uji coba adalah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

#### 1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Sebuah instrumen apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. (Arikunto, 2006: 168).

Untuk menguji validitas instrumen, peneliti menggunakan rumus Point Biserial Corelation :

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

Dimana:

$r_{pbis}$  = Koefisien korelasi point biserial

$M_p$  = Mean skor dari subjek-subjek yang menjawab betul item yang dicari korelasinya dengan tes

$M_t$  = Mean skor total (skor rata-rata dari seluruh pengikut tes)

$S_t$  = Standar deviasi skor total

$p$  = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

$q$  = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

(Arikunto, 2006:283)

## 2. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan reliabel atau ajeg apabila beberapa kali pengujian menunjukkan hasil yang relatif sama.

Untuk menguji reliabilitas instrumen, digunakan rumus K-R 20 :

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir soal

$S^2$  = Varians total

$\sum pq$  = jumlah hasil kali perkalian antara p dan q

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir

(proporsi subjek yang mendapat skor 1)

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

$q$  = Proporsi subjek yang menjawab salah pada sesuatu butir

(proporsi subjek yang mendapat skor 0)

$$q = 1 - p$$

(Sugiyono, 2010 :186)

harga  $r_{11}$  yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5 %. Apabila  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka instrumen tersebut reliabel.

### 3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal. Persoalan yang penting dalam melakukan analisis tingkat kesukaran soal adalah penentuan proporsi dan kriteria soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar (Sudjana, 2009:131).

Cara melakukan analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$P$  = Indeks Kesukaran

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.2 Kriteria Indeks Kesukaran

Interval IK	Kriteria
$P = 0,00$	terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$P = 1,00$	terlalu mudah

(Arikunto, 2002: 207)

#### 4. Daya Pembeda

Dalam penelitian ini penentuan daya pembeda diawali dengan menggunakan skor seluruh peserta dari skor teratas sampai skor terbawah, yang kemudian dibagi dua kelompok. Untuk menentukan daya pembeda soal ditentukan dengan rumus :

$$D = \frac{B_A - B_B}{J_A - J_B} \quad (3.4)$$

keterangan :

$D$  = Daya Pembeda

$B_A$  = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

$B_B$  = Jumlah yang salah pada butir soal pada kelompok bawah

$J_A$  = Banyaknya siswa pada kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda Soal

Interval DP	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2002:213)



### 3.6 Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Metode analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang diperoleh dihitung dengan cara berikut :

#### 3.6.1 Analisis Data Tahap Awal

##### Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah populasi layak untuk dikenai percobaan penelitian. Dalam hal ini karena peneliti menggunakan cara *random sampling* maka syarat dari penelitian ini sampel harus mempunyai kesamaan varians. Pada uji ini yang digunakan adalah data skor rata-rata ulangan harian pada semester 1 kelas X SMAN 1 Bobotsari tahun ajaran 2012/2013.

Uji homogenitas kesamaan dari sampel dibuktikan dengan uji Barlett.

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_1 - 1) \log S_1^2 \right\} \quad (3.5)$$

Dengan :

$$S^2 = \frac{\sum (n_1 - 1) S_1^2}{\sum n_1 - 1}$$

$$B = (\log S) \sum (n_1 - 1)$$

Keterangan :

$X^2$  = Besarnya homogenitas

$S_1^2$  = Varians masing-masing kelompok

$S^2$  = Varians total

$n$  = Jumlah masing-masing kelompok

Apabila  $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$  , maka sampel diambil dari populasi homogen dengan taraf signifikansi 5 % (Sudjana 2002 :263).

### Uji Kesamaan Dua Varians

Uji ini dilakukan untuk mengetahui sampel mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak. Kriteria yang digunakan dalam uji kesamaan dua varians adalah :

Kelompok varians sama jika :

$$F_{data} < F_{0,05 (v_1 : v_2)}$$

$$V_1 = n_1 - 1 ; V_2 = n_2 - 1$$

$$F_{data} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (3.6)$$

Keterangan :

$S_1^2$  = varians sampel kesatu

$S_2^2$  = varians sampel kedua

(Sudjana, 2002:249)

### 3.6.2 Analisis Data Tahap Akhir

#### 1) Analisis Hasil Belajar dan kemampuan berkomunikasi

##### a) Tes

Analisis tes hasil belajar siswa bertujuan untuk mengetahui kemampuan hasil belajar kognitif siswa.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{banyaknya butir soal yang dijawab benar}}{\text{banyaknya butir soal}} \times 100 \%$$

(Depdiknas, 2003: 18)

##### b) Lembar Observasi

Penskoran lembar observasi dilakukan dengan *rating*. Pemberian skor menggunakan interval 1-4. Skor rata-rata setiap aspek penilaian dikonversikan kedalam analisis data kualitatif. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

Menghitung presentasi data dengan rumus

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \%$$

(Purwanto 2009: 102)

Rentang presentase dan kriteria kemampuan komunikasi:

$25,00\% \leq N < 43,75\%$  = tidak baik.

$43,75\% \leq N < 62,50\%$  = cukup

$62,50\% \leq N < 81,25\%$  = baik

$81,25\% \leq N \leq 100,00\%$  = sangat baik

## 2) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis yakni kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa terdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah hasil *pretest* dan *post-test* siswa terhadap hasil kemampuan berkomunikasi dan belajar kognitif. Rumus yang digunakan adalah Chi Kuadrat

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.7)$$

Keterangan :

$\chi^2$  : harga chi kuadrat

$O_i$  : frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  : frekuensi yang diharapkan

$k$  : banyaknya kelas interval

Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$  maka sampel berdistribusi normal

(Sudjana, 2002:273).

## 3) Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varian digunakan untuk menentukan rumus t-test yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F. Rumus yang dipakai adalah:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (3.8)$$

Jika  $F_{\text{hitung}} \leq F_{1/2 \alpha} (V_1, V_2)$  dengan  $\alpha = 5\%$ , kedua kelompok memiliki varians yang sama, dengan :

$$V_1 = n_1 - 1 \text{ (dk pembilang)}$$

$$V_2 = n_2 - 1 \text{ (dk penyebut)}$$

#### 4) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

##### Uji t Pihak kanan

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah

a.  $H_0$  : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* tidak dapat meumbuhkan kemampuan berkomunikasi siswa

$H_a$  : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi siswa

b.  $H_0$  : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* tidak dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa

$H_a$  : Perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa

Pengujian hipotesis digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh positif terhadap kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa, melalui pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time Token*. Menguji hipotesis digunakan rumus uji t dengan uji satu pihak (pihak kanan).

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$\mu_1$  = Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_2$  = Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Apabila  $n_1 = n_2$  varians homogen, maka menggunakan rumus t-test sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.9)$$

dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sugiyono, 2010:273)

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = Rata-rata kelompok kontrol

$n_1$  = Banyaknya sampel kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyaknya sampel kelompok kontrol

$S_1$  = Simpangan baku kelompok eksperimen

$S_2$  = Simpangan baku kelompok kontrol

$S_1^2$  = Varian kelompok eksperimen

$S_2^2$  = Varian kelompok kontrol

##### 5) Uji Gain

Uji Gain digunakan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{\text{post}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle}{100 - \langle S_{\text{pre}} \rangle} \quad (3.10)$$

$g$  : besarnya faktor  $g$

$S_{pre}$  : skor rata-rata pre test (%)

$S_{post}$  : skor rata-rata post test (%)

Klasifikasi besar faktor  $g$  dikategorikan sebagai berikut:

$g$  tinggi :  $\langle g \rangle > 0,7$

$g$  sedang :  $0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$

$g$  rendah :  $\langle g \rangle \leq 0,3$

(Hake, 1998: 3)

### 3.7 Hasil Analisis Uji Coba dan Data Awal

#### 3.7.1 Validitas

Hasil uji coba soal sebanyak 40 soal, menghasilkan 27 soal yang valid dan 13 soal tidak valid. Soal yang tidak valid karena  $r$  hitung  $< r$  tabel, dengan nilai  $r$  tabel sebesar 1,72. Hasil perhitungan validitas soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.4 contoh perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba

Uji Validitas	Nomor Soal	Jumlah Soal
Valid	2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,	27
	20, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40	
Tidak Valid	1, 4, 6, 7, 17, 18, 19, 21, 25, 27, 28, 35,	13
	38	

<b>Jumlah</b>	40
---------------	----

### 3.7.2 Reliabilitas soal

Hasil perhitungan soal uji coba adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Reliabilitas Soal Uji Coba

$R_{11}$	$R_{tabel}$
0,868	0,339

Karena  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka soal dapat dikatakan reliabel. Untuk hasil perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat di lampiran.

### 3.7.3 Daya Beda

Hasil perhitungan daya bedaa soal dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Daya Pembeda Soal Uji Coba

<b>Daya Pembeda</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>
Baik sekali	10, 24, 30	3
Baik	5, 13, 14, 20, 29, 32, 34, 39	8
Cukup	2, 3, 7, 8, 9, 12, 16, 19, 22, 23, 26, 31, 33, 36, 37, 40	16
Jelek	11, 15, 21, 28, 38	5
Sangat jelek	1, 4, 6, 17, 18, 25, 27, 35	8
<b>Jumlah</b>		40



dari 40 butir soal, hanya 27 soal yang mempunyai daya beda soal yang layak untuk diujikan. Untuk hasil perhitungan daya beda soal dapat dilihat di lampiran.

#### 3.7.4 Tingkat kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada tabel

3.7 berikut:

Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>
Sukar	9, 12, 17, 18, 25, 40	6
Sedang	5, 8, 10, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 39	17
Mudah	1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 27, 31, 37, 38	17
<b>Jumlah</b>		<b>40</b>

dari 40 soal 6 soal memenuhi kriteria sukar, 17 soal dengan kriteria sedang dan 17 soal dengan kriteria mudah. Untuk perhitungan lebih lanjut untuk perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat dilampiran.

#### 3.7.5 Penentuan Instrumen

Berdasarkan hasil perhitungan validitas, reliabilitas, daya beda serta tingkat kesukaran diperoleh soal yang memenuhi keempat aspek diatas sehingga layak untuk dijadikan instrumen

dalam penelitian ini sebanyak 25 soal, dan 15 soal di buang.

Dengan rincian seperti pada tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Penentuan Instrumen

Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Dipakai	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 20, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40	25
Dibuang	1, 4, 6, 7, 11, 15, 17, 18, 19, 21, 25, 27, 28, 35, 38	15
<b>Jumlah</b>		40

untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat dilampiran.

### 3.7.6 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji apakah siswa kelas X SMAN 1 Bobotsari mempunyai keadaan awal yang sama atau homogen. Untuk menguji homogenitas digunakan uji barlet, dengan menguji nilai rata-rata ulangan pada semester sebelumnya. Hasil dari analisis homogenitas diperoleh data  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 10,40 kemudian dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$  yaitu 11,07. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka populasi mempunyai varians yang sama (Homogen).

Berdasarkan hasil perhitungan homogenitas diperoleh data bahwa seluruh nilai rata-rata ulangan kelas X SMAN 1 Bobotsari adalah homogen. Selanjutnya untuk penentuan kelas sampel dilakukan secara *random sampling* (penentuan sampel secara

acak), dan diperoleh kelas XC sebagai kelas eksperimen dengan kelas XF sebagai kelas kontrol. Selanjutnya perlakuan terhadap kedua kelas ditunjukkan seperti pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Kelas Sampel

<b>Kelas</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Treatmen</b>
Kontrol	XF	Ceramah
Eksperimen	XC	Perpaduan TAI dan <i>Time Token</i>

### 3.7.7 Uji kesamaan Dua Varians

Setelah menentukan dua kelas sampel, selanjutnya dilakukan *pretest* untuk kedua kelas sampel tersebut. Kemudian dilakukan perhitungan kesamaan dua varian untuk hasil *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas sampel memiliki keadaan awal yang sama. Hasil perhitungan kesamaan dua varian menunjukkan bahwa varian  $F_{hitung}$  sebesar 1,08, sedangkan varian  $F_{tabel}$  sebesar 1,97, karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan kedua kelas memiliki keadaan awal yang sama.

## BAB 4

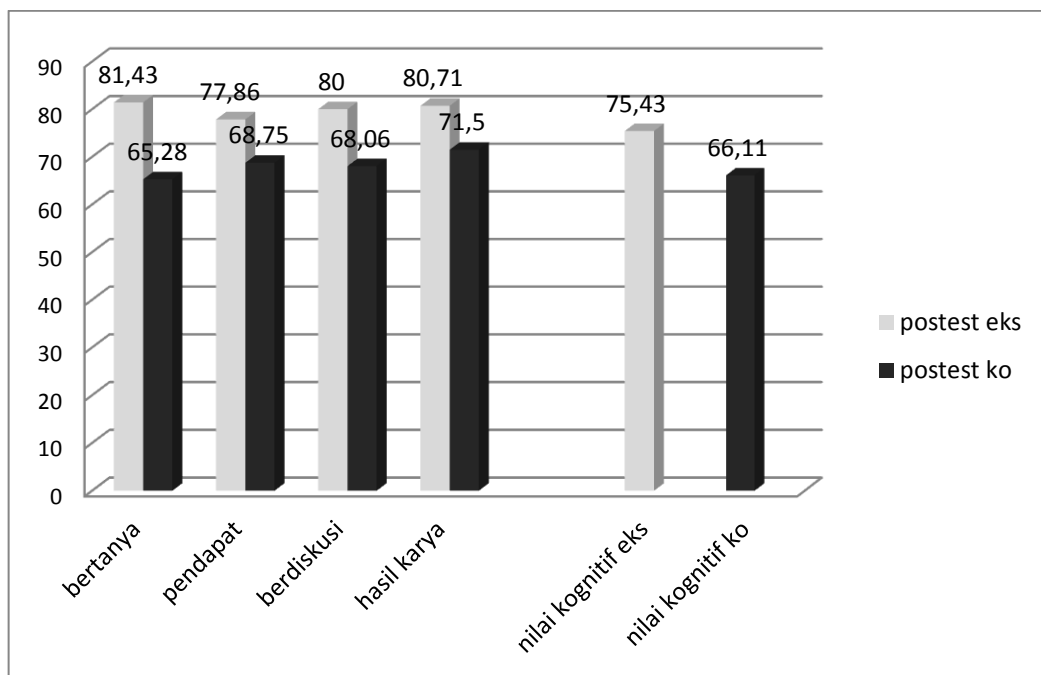
### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Bobotsari tahun ajaran 2012/2013 pada tanggal 18 maret – 10 april 2013 dengan perincian 10 jam pelajaran termasuk didalamnya *pretest* dan *posttest* untuk tiap kelas. Sesuai dengan tujuan penelitian ini yakni meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa, maka selanjutnya akan disajikan data hasil perhitungan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa berikut:

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif

Hasil analisis kemampuan berkomunikasi siswa disajikan pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Grafik hasil akhir kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif

Gambar 4.1 menunjukkan hasil *posttest* kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, untuk indikator kemampuan berkomunikasi meliputi :1)Kemampuan bertanya, 2)Kemampuan menyampaikan pendapat, 3)Kemampuan berdiskusi, 4)Presentasi hasil karya. Dapat dilihat bahwa adanya perbedaan hasil *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana hasil *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil *posttest* kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan *Time Token* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model ceramah dalam pembelajarannya. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

#### **4.1.2 Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas juga digunakan untuk mengetahui uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Dalam uji normalitas rumus yang digunakan adalah rumus Chi Kuadrat.

Hipotesis yang diuji yaitu  $H_0$  : kelompok subjek penelitian berdistribusi normal dan  $H_a$  : kelompok subjek penelitian tidak berdistribusi normal. Kriteria pengujiannya jika  $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k-1$  dengan taraf signifikan 5% maka data berdistribusi normal.

#### 4.1.2.1 Normalitas Kemampuan Berkomunikasi

Hasil perhitungan uji normalitas kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test*

Kelas	$x^2_{hitung}$	K	$x^2_{tabel}$	Kriteria	Simpulan
Eksperimen	6,64	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima
Kontrol	9,12	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data *Post-test*

Kelas	$x^2_{hitung}$	K	$x^2_{tabel}$	Kriteria	Simpulan
Eksperimen	7,95	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima
Kontrol	6,27	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima

Pada tabel diatas terlihat bahwa  $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sampel berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya mengenai uji normalitas kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.1.2.2 Normalitas Hasil Belajar Kognitif

Hasil perhitungan uji normalitas hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kendali sebelum dan setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test*

Kelas	$x^2_{hitung}$	K	$x^2_{tabel}$	Kriteria	Simpulan
Eksperimen	6,29	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima
Kontrol	6,64	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data *Post-test*

Kelas	$x^2_{hitung}$	K	$x^2_{tabel}$	Kriteria	Simpulan
Eksperimen	6,03	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima
Kontrol	6,33	6	11,07	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Ho diterima

Pada tabel diatas terlihat bahwa  $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sampel berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya mengenai uji normalitas hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada lampiran.

### 4.1.3 Uji Kesamaan Dua Varian

Hasil perhitungan uji kesamaan dua varian hasil belajar data posttest dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data *Post-test*

Kelas	Varians	Jumlah Siswa	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Eksperimen	201,55	35	1,32	1,97
Kontrol	152,22	36	1,32	1,97

Hipotesis yang diuji yaitu  $H_0$  : kelompok subjek penelitian homogen dan  $H_a$  ; kelompok subjek penelitian tidak homogen. Kriteria yang digunakan dalam uji kesamaan dua varians adalah kelompok varians sama jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ . dari tabel 4.5 terlihat bahwa  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka dapat dikatakan jika kedua kelas sampel adalah homogen, sehingga uji yang digunakan nantinya adalah uji statistik parametris. Perhitungan lebih lanjut untuk perhitungan uji kesamaan dua varian dapat dilihat dilampiran.

### 4.1.4 Uji Hipotesis (Uji t Pihak Kanan)

#### 4.1.4.1 Uji Hipotesis Kemampuan Berkomunikasi

Uji t pihak kanan digunakan untuk menguji hipotesis nol kemampuan komunikasi siswa, hasil analisisnya adalah sebagai berikut:



Tabel 4.6 uji hipotesis kemampuan berkomunikasi

	Nilai <i>Post-Test</i>		$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen		
Rata-rata	65,28	74,05	2,14	1,995
N	36	35		

Tingkat signifikan data post-test diperoleh dari hasil  $t_{hitung} = 2,14$  yang dikonsultasikan ke  $t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = 69$  dan taraf signifikan 5% sebesar 1,995. Dengan demikian harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal ini berarti ada perbedaan kemampuan berkomunikasi yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kendali. Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran.

#### 4.1.4.2 Uji Hipotesis Hasil Belajar Kognitif

Uji t pihak kanan digunakan untuk menguji hipotesis nol hasil belajar kognitif siswa, hasil analisisnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 uji hipotesis hasil belajar kognitif

	Nilai Post-Test		$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen		
Rata-rata	66,11	75,43	2,95	1,995
N	36	35		

Tingkat signifikan data post-test diperoleh dari hasil  $t_{hitung} = 2,95$  yang dikonsultasikan ke  $t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = 69$  dan taraf signifikan 5% sebesar 1,995. Dengan demikian harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal ini berarti ada perbedaan hasil belajar kognitif yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran.

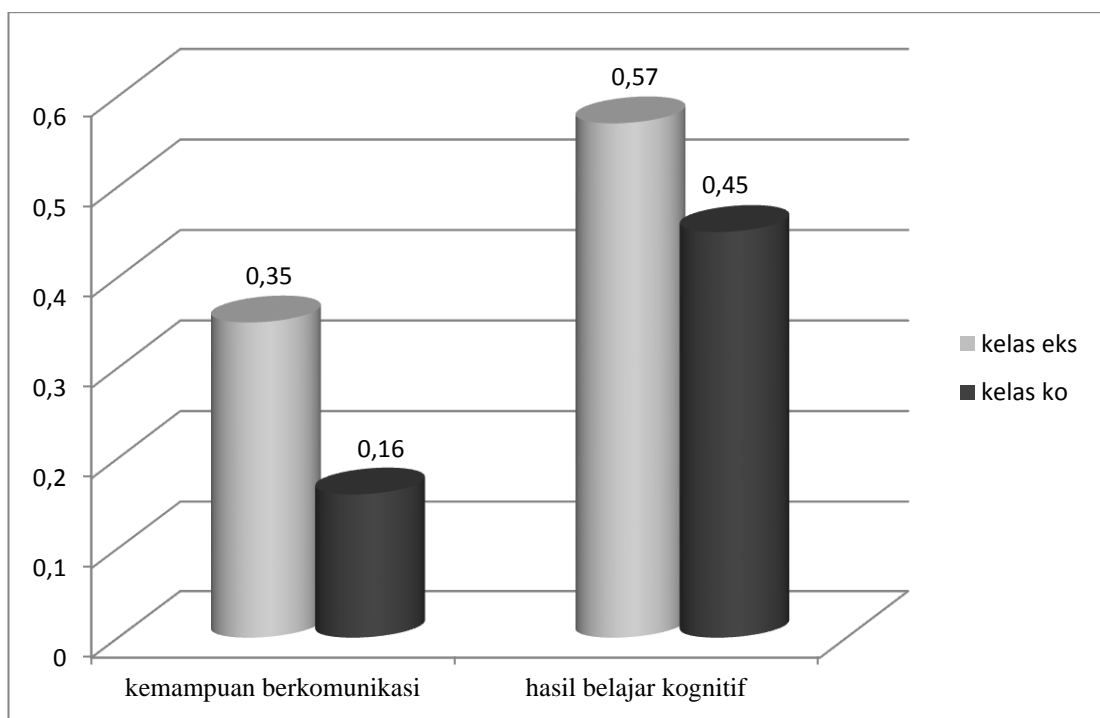
#### 4.1.5 Uji Gain Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif

Uji peningkatan rata-rata pemahaman bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan rata-rata kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Hasil uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8 Hasil Uji Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berkomunikasi

Indikator	Kelas	Rata-Rata	Rata-Rata	Gain
		Pre-test $\langle S_{pre} \rangle \%$	Post-test $\langle S_{post} \rangle \%$	
Kemampuan berkomunikasi	Eksperimen	69,29	80,00	0,35
	Kontrol	62,33	68,40	0,16
Hasil belajar kognitif	Eksperimen	43,31	75,43	0,57
	Kontrol	38,72	66,11	0,45

Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa ada peningkatan terhadap masing-masing kelas. Pada kelas kontrol terjadi peningkatan kemampuan berkomunikasi sebesar 0,16 (rendah), sedangkan pada kelas eksperimen terjadi peningkatan sebesar 0,35 (sedang). Perhitungan pada hasil belajar kognitif kelas kontrol sebesar 0,45 (sedang), kelas eksperimen sebesar 0,57 (sedang). Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat di lampiran. Hasil perhitungan uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif juga dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2. Grafik uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Model Pembelajaran TAI yang Dipadukan dengan *Time Token*

Penelitian ini dilakukan di kelas X SMAN 1 Bobotsari tahun ajaran 2012/2013 yang berjumlah sembilan kelas sebagai populasinya, yakni dari kelas XA sampai kelas X I. Sebagai kelas sampel, selanjutnya dipilih kelas XC sebagai kelas eksperimen dan kelas XF sebagai kelas kontrol. Pemilihan kelas sampel ini dilakukan dengan menganalisis menggunakan uji homogenitas untuk keseluruhan populasi dan akhirnya dipilih dua kelas tersebut sebagai kelas sampel.

Sebelum menetapkan SMAN 1 Bobotsari sebagai tempat penelitian, terlebih dahulu dilakukan observasi untuk mengetahui bagaimana kegiatan belajar mengajar (KBM) yang terjadi disana khususnya di kelas sepuluh. Saat observasi dilaksanakan, proses kegiatan belajar mengajar ternyata masih menggunakan model pembelajaran ceramah. Hal ini mengakibatkan banyak siswa yang berbicara sendiri dengan temannya atau malah mengantuk saat proses pembelajaran berlangsung. Keadaan ini disebabkan karena guru selalu aktif dalam proses KBM, ini mengakibatkan siswa menjadi pasif dan akhirnya menjadi bosan dengan proses KBM yang sedang dilakukan. Hasil dari observasi ini dapat disimpulkan, perlunya model pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi aktif perlu diterapkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) yang dipadukan dengan *Time Token* dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa. Selanjutnya untuk

membandingkan apakah model tersebut nantinya dapat berhasil, digunakan model pembelajaran yang biasa dilakukan disekolah tersebut yakni dengan model ceramah sebagai pembandingnya. Saat proses pembelajaran berlangsung digunakan metode demonstrasi yang dilanjutkan dengan diskusi kelompok untuk tiap-tiap kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Tahap selanjutnya dilakukan analisis *pretest* dan *posttest*, baik hasil belajar kognitif maupun kemampuan berkomunikasi. Hasil uji normalitas dan kesamaan dua varian data *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, didapatkan hasil bahwa keduanya terdistribusi normal atau homogen. Hal ini berarti keadaan kedua kelas sampel sebelum mendapatkan perlakuan adalah sama. Selanjutnya analisis uji normalitas dan uji kesamaan dua varian pada data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan hasil yang juga normal serta homogen, sehingga statistik yang digunakan adalah statistik parametris.

Perlakuan model pembelajaran yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlihat bahwa kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan *Time Token* mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model ceramah pada proses pembelajarannya. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian yang telah diuraikan pada analisis data di atas, yang menunjukkan besar peningkatan rata-rata kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas eksperimen untuk pertemuan pertama sebesar 69,29 %, pertemuan kedua sebesar 72,86 %, dan pertemuan ketiga sebesar 80,00%. Pada kelas kontrol peningkatan rata-rata kemampuan berkomunikasi pada pertemuan

pertama sebesar 62,33%, pertemuan kedua sebesar 65,10%, dan pertemuan ketiga sebesar 68,40%. Hasil dari analisis ini dapat disimpulkan jika kelas eksperimen lebih baik karena mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini didukung juga dengan peningkatan gain kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen sebesar 0,35, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,16.

Aspek kemampuan berkomunikasi siswa yang meningkat juga berimbas pada peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis rata-rata hasil belajar kognitif siswa didapatkan bahwa pada kelas eksperimen juga mengalami peningkatan, yakni dari hasil *pretest* sebesar 43,31 dan *posttest* sebesar 75,43, sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan yakni dari *pretest* sebesar 38,72 dan *posttest* sebesar 66,11. Hasil perhitungan uji gain juga menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif yang lebih baik antara kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, yakni dengan gain rata-rata hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen sebesar 0,57, sedangkan gain rata-rata hasil belajar kognitif pada kelas kontrol sebesar 0,45.

Hasil analisis data kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif yang telah dikemukakan diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menggunakan model ceramah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiyarsi (2010) bahwa penerapan metode *cooperative learning* teknik *time token* pada perkuliahan kimia dasar 2 dapat meningkatkan aktivitas,

minat dan hasil belajar kognitif mahasiswa. Hasil penelitian Safitri (2010:45) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tingginya kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token* bila dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional disebabkan karena dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token* siswa dituntut untuk aktif, sehingga dominasi guru berkurang. Hal ini mempermudah siswa dalam mengungkapkan apa yang belum dipahami untuk ditanyakan kepada guru maupun dengan teman sebayanya. Dalam berdiskusi, siswa dibentuk dalam sebuah kelompok yang heterogen, dimana didalam sebuah kelompok itu terdapat siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi, sedang dan rendah. Hal ini akan mempermudah bagi siswa yang memiliki kemampuan rendah jika sedang mengalami kesulitan dengan apa yang sedang dipelajarinya, sehingga mereka bisa menanyakannya kepada siswa yang lebih pintar. Disini siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi juga dapat lebih mengasah kemampuannya dengan mengajari siswa yang memiliki kemampuan rendah. Siswa yang lebih pintar juga dapat bertindak sebagai asisten guru untuk mengajari siswa yang berkemampuan rendah dalam kelompoknya

Pada awal pelaksanaan penelitian, kelas eksperimen mengalami sedikit hambatan. Banyak siswa yang masih merasa kebingungan dengan proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga proses pembelajaran berjalan kurang

lancar. Hal ini disebabkan pada proses pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya siswa jarang dibentuk dalam sebuah kelompok, akhirnya pada saat dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token*, ada siswa yang justru saling mengganggu baik dengan teman kelompoknya maupun dengan kelompok lain, sehingga terjadi kegaduhan. Ada juga siswa yang masih menggantung pekerjaan kelompoknya pada satu orang siswa.

Hambatan-hambatan lain yang terjadi antara lain, saat siswa disuruh untuk melakukan presentasi, kelompok siswa yang melakukan presentasi malah kebingungan dengan apa yang harus dilakukan, kemudian kelompok lain yang seharusnya memberikan pertanyaan malah terlihat masih ragu dan takut untuk bertanya. Oleh karena itu, guru banyak ikut dalam membimbing siswa saat awal pelaksanaan penelitian.

Perlahan-lahan hambatan-hambatan yang terjadi saat awal pelaksanaan dapat berkurang, hal ini dikarenakan siswa mulai terbiasa dengan model pembelajaran yang dilakukan, sehingga siswa mulai tertarik dengan model pembelajaran ini. Hal ini terlihat masing-masing dari kelompok siswa mulai menunjukkan kerjasama untuk menyelesaikan tugas atau permasalahan yang sedang dihadapi, tidak lagi menyerahkan suatu tugas atau pekerjaan kepada satu siswa.

Pada akhir pelaksanaan, model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token* lebih melatih siswa dalam melakukan komunikasi dengan teman kelompoknya. Pada proses diskusi



kelompok yang dilakukan, setiap siswa cenderung lebih aktif dalam hal berdiskusi kelompok. Hal ini dikarenakan dari awal siswa yang lebih pintar dituntut untuk tidak mendominasi pembelajaran dalam kelompoknya. Begitu juga dalam proses mempresentasikan hasil karyanya, masing-masing kelompok yang melakukan presentasi sudah mengerti apa yang seharusnya dilakukan saat didepan kelas, sehingga proses diskusi juga dapat berjalan dengan baik. Apalagi kelompok siswa yang tidak melakukan presentasi mulai berani untuk bertanya dan tidak canggung lagi untuk menyampaikan pendapatnya saat jawaban dari kelompok yang melakukan presentasi dianggap tidak memuaskan. Akhirnya saat proses pembelajaran berlangsung, kelompok siswa dapat melakukan komunikasi dua arah dengan kelompok lainnya, sehingga membuat proses pembelajaran lebih hidup dan lebih mengasah kemampuan berkomunikasi dari masing-masing siswa.

Pemerataan kemampuan berkomunikasi ini tidak lepas dengan adanya tiket belajar yang dimiliki oleh tiap siswa sebanyak empat tiket untuk tiap pembelajaran. Tiket belajar ini akan menuntut siswa yang berkemampuan rendah untuk sedapat mungkin menghabiskan tiket belajar yang dimilikinya. Jadi, apabila siswa yang berkemampuan rendah mempunyai masalah dengan apa yang menjadi tugasnya, maka segera mungkin siswa tersebut dapat menanyakannya kepada siswa lain dalam satu kelompok yang dianggap lebih mampu. Proses inilah yang membuat pemerataan kemampuan berkomunikasi siswa dapat terjalin dengan baik, sehingga pada ahir pelaksanaan penelitian, hasil kemampuan berkomunikasi seluruh siswa minimal berada pada kriteria cukup. Hal ini juga berimbas pada peningkatan hasil belajar kognitif dari tiap-tiap siswa. Siswa lebih termotivasi

untuk segera menghabiskan tiket belajarnya. Bagi kelompok yang tercepat dalam menghabiskan tiket belajar yang ada pada kelompoknya akan mendapat penghargaan berupa *reward*.

#### **4.2.2 Model Pembelajaran Konvensional**

Berdasarkan hasil analisis, kemampuan berkomunikasi maupun hasil belajar kognitif kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Peningkatan kemampuan berkomunikasi kelas kontrol berada pada kriteria rendah, sedangkan peningkatan hasil belajar kognitif kelas kontrol berada pada kriteria sedang, tetapi peningkatan hasil belajar kognitifnya masih lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tharim dan Akdeniz (2007) yang menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional kurang efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran TAI.

Seperti halnya pada kelas eksperimen, pada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran ceramah juga menggunakan demonstrasi dan diskusi kelompok saat proses pembelajaran berlangsung, tetapi proses pembelajaran berjalan kurang maksimal dibandingkan kelas eksperimen. Pembentukan kelompok juga dilakukan, tetapi mereka sendiri yang menentukan anggota kelompoknya, sehingga pembagian anggota kelompok tidak merata, ada kelompok yang terdiri dari siswa yang pintar, dan ada juga kelompok yang terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan rendah. Hal inilah yang membuat proses

bertanya, berdiskusi, menyampaikan pendapat dan saat presentasi berjalan monoton, karena kurang adanya timbal balik antara kelompok yang melakukan presentasi dan juga kelompok yang tidak melakukan presentasi. Selanjutnya bagi kelompok yang terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan rendah sangat kesulitan saat mendapat tugas, karena teman dalam satu kelompoknya juga kurang paham dengan pembelajaran yang telah disampaikan. Kurang adanya motivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran juga membuat siswa masih pasif saat proses pembelajaran tersebut berlangsung.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *time token* pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa secara merata. Hal ini dapat dilihat pada hasil analisis rata-rata kemampuan berkomunikasi pada kelas eksperimen, dimana perolehan nilai kemampuan berkomunikasi siswa minimal berada pada kriteria cukup, berbeda pada kelas kontrol dimana masih ada siswa yang memperoleh nilai pada kriteria tidak baik.

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *time token* pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan lebih baik dibandingkan model ceramah. Hal ini dapat dilihat pada analisis uji gain, dimana peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen sebesar 0,57, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yakni sebesar 0,45.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat dijadikan referensi bagi guru dalam memilih model pembelajaran fisika untuk digunakan dalam pembelajaran, tetapi saat menerapkan model pembelajaran ini sebaiknya

jumlah siswa dalam satu kelas tidak lebih dari 30 siswa, sehingga semua siswa memiliki kesempatan untuk lebih aktif saat proses pembelajaran berlangsung. empat tiket belajar yang dipegang masing-masing siswa juga dapat semuanya digunakan saat proses pembelajaran.

Pembagian waktu yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *Time Token* dapat diatur dengan lebih efektif diantaranya adalah batas waktu yang digunakan siswa saat menjawab pertanyaan atau mengajukan pendapatnya dapat dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang telah diatur dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Pada saat siswa menggunakan satu tiket belajarnya untuk tampil, diusahakan siswa tidak boleh menghabiskan waktunya lebih dari satu menit, sehingga siswa lain mempunyai banyak kesempatan untuk ikut menggunakan tiket belajarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad dan Chatarina. 2012. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT. MKK UNNES
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Awofala, et all. 2012. Achievement in Cooperative versus Individualistic Goal-Structured Junior Secondary School Mathematics Classrooms in Nigeria. *International Journal of Mathematics Trends and Technology-Volume3 Issue1- 2012*
- Dahar, R.W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta : Erlangga.
- Depdiknas, 2003. *Kurikulum 2004 SMA: Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Depdiknas
- Fatmawati & Hariyono. ...., Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Yang Mengintegrasikan Keterampilan *Time Token* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Khadijah Surabaya Pada Materi Pokok Fluida Statik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Surabaya: UNESA.
- Hake, Richard R. 1998. *Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. Indiana: Indiana University
- Ikma, dkk. 2012. Efektifitas Penerapan Metode Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualization) Berbantuan Modul Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Ekonomi. *Jurusan Pendidikan Ekonomi, EEAJI (1) (2012)*
- Irianto dan Ahmad, 2009. Pengembangan Perangkat Penilaian Konsep Dasar Matematika SD Berorientasi Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI. *Jurnal Ilmiah Pendidika Vol.I, No.2*.
- Isjoni, 2012. *Pembelajaran Kooperatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Prapti, S.D. 2010. *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization(TAI) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP*. Skripsi. Semarang: UNNES.

- Purwanto, N. 2009. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rustaman, N.Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Safitri, okta fiana. 2010. *Pembelajaran kooperatif TAI dengan pendekatan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa smp negeri 1 ambarawa*. Skripsi. Semarang: UNNES.
- Sahrudin & Sri. 2012. *PTK dan Model Time Token*. Online <http://smksashalahuddin.blogspot.com/2012/03/model-model-pembelajaran.html> diunduh 22 maret 2012
- Sekar, Wulan, Pramesti. 2012. Peran Media Animasi Dengan Metode Pembelajaran Time Token Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar. *Unnes Journal of Biology Education 1 (1) (2012)*
- Slavin, R. 2005. *Cooperative learning*. Bandung: Nusa Media
- Soehendro, Bambang . 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Menengah*. Jakarta: BSNP
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Suryadi, Edi. 2004. *Modul Mengembangkan Kemampuan Berkomunikasi*. Bandung: Lembaga Penelitian UPI.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Tarim & Akdeniz. 2008. The effects of cooperative learning on turkish elementary students mathematics achievement and attitude towards mathematics using Tai and stad methods. *Journal of educational studies in mathematics*, 67(1), 77-91
- Tricahyo, Gustus. 2010. *Keefektifan Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Dalam Pembelajaran PKM di Kelas XI Mesin di SMK PIRI Sleman*. Skripsi. Yogyakarta: UNY. (Online) <http://eprints.uny.ac.id/1999/> di unduh 10 juli 2012 01:42
- Uno, H.B. 2004. *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara

- Wiyarsi, Antuni. 2010. *Implementation of Cooperative Learning Type Time Token to Increase the Students Activity and Interest Learning on General Chemistry*. Seminar nasional kimia dan pendidikan kimia 2010. Yogyakarta: UNY.
- Zakaria, et all. 2010. The Effects of Cooperative Learning on Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics. *Journal of Social Sciences* 6 (2): 272-275.



## Lampiran 1

## SOAL UJI COBA

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang benar !

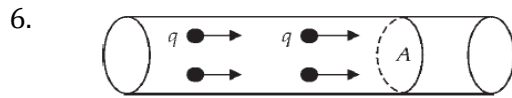
1. Arus listrik mengalir....
  - a. Dari titik yang berpotensi rendah ke titik yang berpotensi tinggi dalam rangkaian tertutup.
  - b. Dari titik yang berpotensi tinggi ke titik yang berpotensi rendah dalam rangkaian terbuka.
  - c. Dari titik yang berpotensi tinggi ke titik yang berpotensi rendah dalam rangkaian tertutup.
  - d. Dari titik yang berpotensi tinggi ke titik yang berpotensi rendah dalam rangkaian terbuka.
  - e. Semua jawaban salah
  
2.
 

1. Tembaga	2. kayu
3. Nikrom	4. Kaca
5. Aluminium	6. Plastik

Bahan-bahan diatas yang merupakan bahan konduktor adalah....

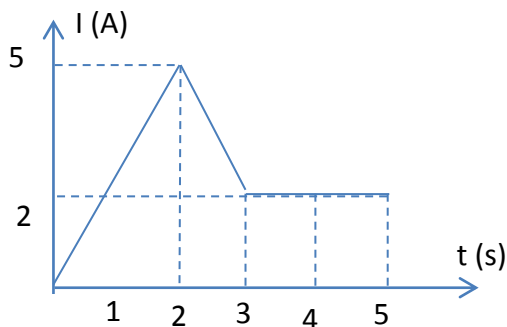
  - a. 1, 2 dan 3
  - b. 2, 4 dan 6
  - c. 3, 4 dan 5
  - d. 1, 3 dan 5
  - e. 2, 4 dan 6
  
3. Salah satu syarat arus listrik dapat mengalir dalam konduktor yaitu...
  - a. Rangkaian harus terbuka
  - b. Harus ada beda potensial antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - c. Harus ada hambatan antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - d. Harus ada arus listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - e. Harus ada muatan antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  
4. Jumlah muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu disebut....
  - a. Beda potensial
  - b. Kuat arus
  - c. Muatan listrik
  - d. Tegangan
  - e. Hambatan
  
5. Arus sebesar 2 A mengalir pada kawat penghantar yang memiliki beda potensial 12 V. Besar muatan yang mengalir tiap menit pada kawat penghantar itu adalah ....

- a. 24 C  
 b. 6 C  
 c. 120 C  
 d. 90 C  
 e. 12 C



Jumlah muatan listrik yang bergerak melewati luasan  $A$ , dapat dirumuskan...

- a.  $Q = i/t$   
 b.  $Q = i \cdot t$   
 c.  $Q = t/i$   
 d.  $Q = q/A$   
 e.  $Q = i/A$
7. Waktu yang diperlukan untuk mengalirkan muatan 40 C, yang mempunyai arus sebesar 4 A adalah...
- a. 1/40 sekon  
 b. 10 sekon  
 c. 1/10 sekon  
 d. 160 sekon  
 e. 0,40 sekon
8. Bila dalam waktu 160 detik sebanyak  $2 \times 10^{20}$  elektron bergerak melalui sebatang logam, maka besarnya kuat arus yang terjadi adalah ( $e = -1,6 \times 10^{-19}$  C)
- a. 2,0 A  
 b. 0,2 A  
 c. 32 A  
 d. 5,0 A  
 e. 0,5 A
9. Grafik di bawah menunjukkan kuat arus yang mengalir dalam suatu hambatan  $R$ , sebagai fungsi waktu.



Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam hambatan tersebut selama 5 sekon pertama adalah ...

- a. 25,0 C  
 b. 10,0 C  
 c. 12,0 C  
 d. 12,5 C  
 e. 12,5 C

- c. 20,0 C
10. Muatan listrik 60 coulomb mengalir melalui suatu penghantar selama 2 menit, maka kuat arusnya adalah ....
- a. 0,5 A
  - b. 30 A
  - c. 120 A
  - d. 2 A
  - e. 5 A
11. Dalam percobaan hukum Ohm, besaran-besaran yang ada antara lain...
- a. Kuat arus listrik, beda potensial, dan hambatan
  - b. Kuat arus listrik dan beda potensial
  - c. Jumlah baterai dan kuat arus listrik
  - d. Jumlah baterai dan tegangan sumber
  - e. Jumlah baterai, kuat arus listrik, hambatan, dan beda potensial
12. Berikut adalah pernyataan yang sesuai dengan rumusan hukum ohm adalah....
- a. Kuat arus pada penghantar sebanding dengan hambatannya
  - b. Kuat arus pada penghantar berbanding terbalik dengan hambatannya
  - c. Kuat arus pada penghantar sebanding dengan beda potensialnya
  - d. Tegangan pada suatu penghantar sebanding dengan hambatannya
  - e. Tegangan pada suatu penghantar berbanding terbalik dengan hambatannya
13. Voltmeter pada rangkaian listrik dipasang secara...
- a. Seri
  - b. Paralel
  - c. Seri dan paralel
  - d. Campuran
  - e. Sesuka hati
14. Amperemeter dalam percobaan hukum Ohm dirangkai secara....
- a. Seri
  - b. Paralel
  - c. Seri dan paralel
  - d. Campuran
  - e. Sesuka hati
15. Dalam percobaan hukum Ohm, tegangan yang ada pada suatu penghantar listrik di ukur menggunakan....
- a. Amperemeter
  - b. Voltmeter
  - c. Generator
  - d. Multimeter
  - e. Power supply
16. Amperemeter dalam percobaan hukum Ohm digunakan untuk mengukur ...
- a. Beda potensial
  - d. Aliran listrik

- b. Tegangan sumber                      e. Kuat arus listrik  
c. Hambatan

17. Sebuah kawat penghantar memiliki resistansi 50 ohm. Jika dari bahan yang sama, tetapi panjang 3 kali semula dan diameter 0,5 semula, perbandingan besar resistansinya adalah...

- a.  $8 R_1$                                       d.  $20 R_1$   
b.  $12 R_1$                                       e.  $25 R_1$   
c.  $15 R_1$

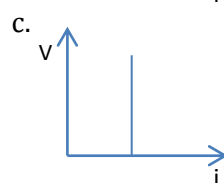
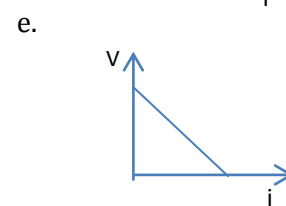
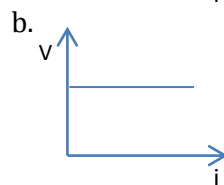
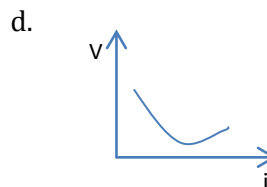
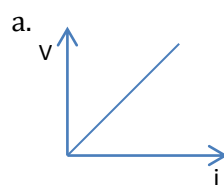
18. Hambatan sebuah penghantar  $60 \Omega$  dan arus yang mengalir 0,5 A. Beda potensialnya adalah ....

- a. 120 V                                      d.  $1/30$  V  
b. 30 V                                        e. 180 V  
c.  $1/120$  V

19. Sebuah kawat memiliki nilai hambatan 30 Ohm, dan beda potensial sebesar 15 V. arus listrik yang mengalir adalah sebesar....

- a. 450 A                                      d. 22,5 A  
b. 225 A                                      e. 0,5 A  
c. 45 A

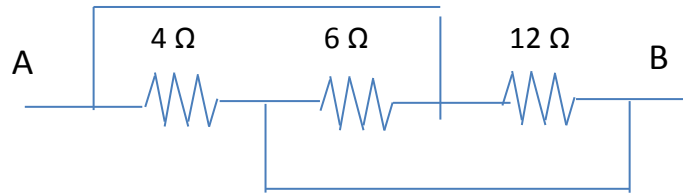
20. Grafik hubungan antara tegangan (V) dengan kuat arus yang mengalir (i), dibawah ini yang benar adalah....



21. Diketahui kuat arus sebesar 0,5 ampere mengalir pada suatu penghantar yang memiliki beda potensial 6 volt. Tentukan hambatan listrik penghantar tersebut!

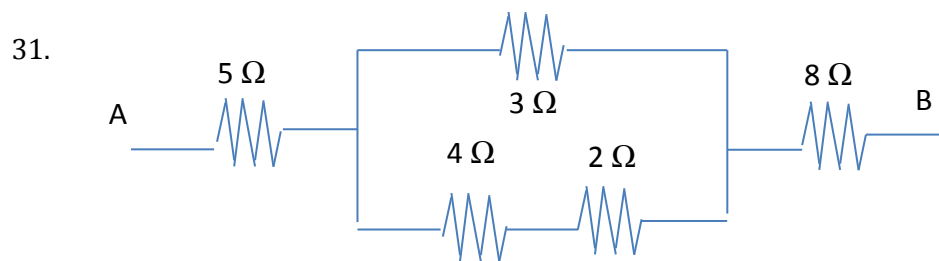
- a.  $12 \Omega$
  - b.  $3 \Omega$
  - c.  $1/12 \Omega$
  - d.  $1/3 \Omega$
  - e.  $6 \Omega$
22. Kawat yang panjangnya L dan jari-jari penampang r memiliki hambatan sebesar R ohm. Kawat dari logam yang sama dengan panjang 2L dan jari-jari penampang  $0,4r$  akan memiliki hambatan yang nilainya ....
- a.  $0,25 R$
  - b.  $1,25 R$
  - c.  $2,50 R$
  - d.  $12,5 R$
  - e.  $25,0 R$
23. Hubungan yang benar antara suhu dengan nilai hambatan adalah....
- a. Pada logam konduktor, semakin rendah suhu semakin tinggi hambatannya
  - b. Pada bahan semikonduktor, semakin tinggi suhu semakin tinggi hambatannya
  - c. Pada logam konduktor, semakin besar penurunan suhu semakin kecil perubahan hambatannya
  - d. Pada bahan semikonduktor, semakin rendah suhu semakin tinggi hambatannya
  - e. Suhu tidak berpengaruh terhadap nilai hambatan logam konduktor
24. Seutas kawat dari bahan logam dengan panjang 2,5 meter menarik arus sebesar 0,5 ampere saat diberi beda potensial 2 volt. Jika luas penampangnya  $2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ , maka hambatan jenis logam tersebut adalah....
- a.  $1,6 \times 10^{-5} \Omega \text{m}$
  - b.  $0,8 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$
  - c.  $1,6 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$
  - d.  $0,8 \times 10^{-7} \Omega \text{m}$
  - e.  $3,2 \times 10^{-7} \Omega \text{m}$
25. Perbandingan hambatan pengganti dari 4 buah resistor identik saat dirangkai secara seri dengan saat dirangkai secara parallel adalah ....
- a.  $16 : 1$
  - b.  $4 : 1$
  - c.  $1 : 1$
  - d.  $1 : 4$
  - e.  $1 : 16$

26. Perhatikan rangkaian dari tiga resistor berikut !



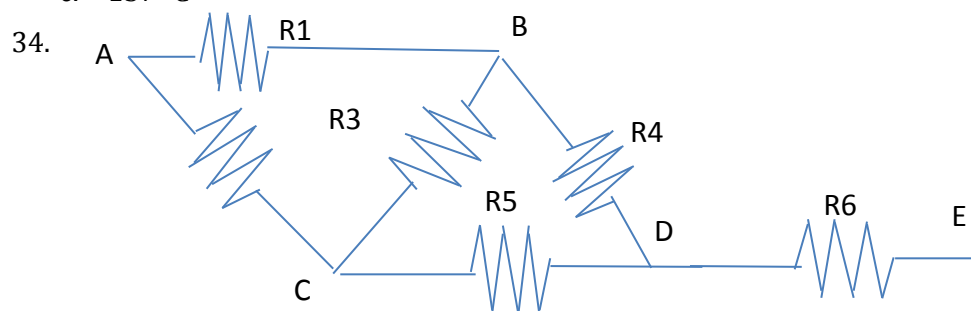
Jika hambatan titik A dan B diukur, maka nilainya....

- a.  $1,0 \Omega$                       d.  $14,4 \Omega$   
 b.  $1,5 \Omega$                       e.  $22,0 \Omega$   
 c.  $2,0 \Omega$
27. Tiga resistor dengan hambatan masing-masing  $4 \Omega$ ,  $6 \Omega$ , dan  $12 \Omega$  disusun parallel. Susunan ini dipasang seri dengan tiga resistor lain yang hambatannya berturut-turut  $3 \Omega$ ,  $4 \Omega$  dan  $6 \Omega$ . Besar hambatan total yang dihasilkan adalah....
- a.  $15 \Omega$                       d.  $13 \Omega$   
 b.  $20 \Omega$                       e.  $2 \Omega$   
 c.  $23,3 \Omega$
28. Fungsi rangkaian parallel adalah sebagai....
- a. Pembagi tegangan              d. Pembagi beda potensial  
 b. Pembagi arus                    e. Pembagi hambatan  
 c. Pembagi tegangan dan arus
29. Tiga buah resistor masing-masing  $2 \Omega$ ,  $3 \Omega$  dan  $6 \Omega$  dirangkai seri dan dihubungkan ke sumber tegangan  $22$  volt. Beda potensial pada ujung-ujung hambatan  $3 \Omega$  besarnya....
- a.  $2 V$                               d.  $12 V$   
 b.  $4 V$                               e.  $22 V$   
 c.  $6 V$
30. Tiga buah resistor masing-masing  $2 \Omega$ ,  $3 \Omega$  dan  $6 \Omega$  dirangkai parallel dan dihubungkan ke sumber tegangan  $2$  volt. Kuat arus yang mengalir pada resistor  $2 \Omega$  adalah....
- a.  $4 A$                               d.  $1 A$   
 b.  $1/2 A$                             e.  $2 A$   
 c.  $2/3 A$



Dari gambar diatas berapakah resistansi titik A dan B?

- a. 5 Ω                                      d. 20 Ω  
b. 10 Ω                                     e. 15 Ω  
c. 25 Ω
32. N buah resistor yang masing-masing memiliki resistansi R disusun seri kemudian diukur resistansi ekuivalennya. Selanjutnya, resistor tersebut disusun paralel dan diukur pula resistansi ekuivalennya. Berapa perbandingan resistansi ekuivalen susunan seri dan paralelnya ?
- a. N : 1                                      d. N : 3  
b. N<sup>2</sup> : 3                                   e. 1 : N<sup>2</sup>  
c. N<sup>2</sup> : 1
33. Sebuah termometer hambatan yang dibuat dari platina memiliki hambatan 50 Ω pada 20 °C. Ketika dicelup ke dalam suatu bejana yang mengandung indium yang sedang lebur, hambatannya bertambah menjadi 76,8 Ω ..  $\alpha = 3,92 \times 10^{-3} (^{\circ}\text{C})^{-1}$  untuk platina. Titik leburnya adalah....
- a. 117 °C                                    e. 176 °C  
b. 137 °C                                    d. 134 °C  
c. 157 °C



Jika diketahui masing-masing resistansi :  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 8 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$ ,  $R_5 = 5 \Omega$ , dan  $R_6 = 10 \Omega$ , maka berapakah resistans ekuivalen dari ujung ke ujung?

- a.  $12 \Omega$
- b.  $13 \Omega$
- c.  $14 \Omega$
- d.  $15 \Omega$
- e.  $16 \Omega$

35. Faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan suatu kawat :

1. Panjang kawat
2. Hambat jenis kawat
3. Luas penampang kawat

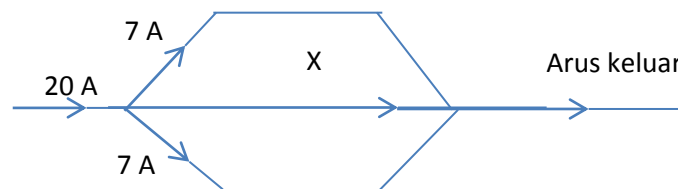
Dari data diatas mana yang sebanding dengan besar hambatan suatu kawat

- a. 1 saja
- b. 1, 2 dan 3
- c. 1 dan 2
- d. 3 saja
- e. 2 dan 3

36. Seutas kawat besi bersuhu  $30^{\circ}\text{C}$  memiliki resistansi  $2\Omega$ . Jika kawat dipanaskan sehingga suhunya mencapai  $50^{\circ}\text{C}$ , berapa resistansi kawat besi tersebut...(koefisien resistivitas besi  $0,005/^{\circ}\text{C}$ )

- a.  $0,22 \text{ ohm}$
- b.  $2,2 \text{ ohm}$
- c.  $22 \text{ ohm}$
- d.  $15 \text{ ohm}$
- e.  $1,5 \text{ ohm}$

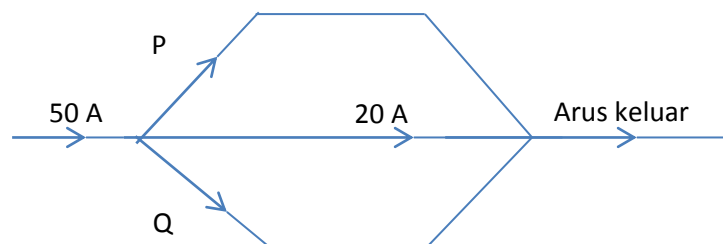
37.



Arus yang mengalir pada huruf X adalah sebesar....

- a.  $34 \text{ A}$
- b.  $14 \text{ A}$
- c.  $6 \text{ A}$
- d.  $0 \text{ A}$
- e.  $1/20 \text{ A}$

38.



Arus yang mungkin mengalir pada P dan Q, berturut-turut adalah....

- a.  $10 \text{ A}$  dan  $10 \text{ A}$
- d.  $20 \text{ A}$  dan  $10 \text{ A}$





## Lampiran 2

## KUNCI JAWABAN PILGAN

## Kunci Jawaban

1. C (sudah jelas)
2. D (sudah jelas)
3. B (sudah jelas)
4. B (sudah jelas)
5. C

Diketahui :  $I = 2$  ampere  
 $t =$  tiap menit = 60 sekon  
 $V = 12$  volt

Ditanya :  $q$

Penyelesaian :

$$q = I \cdot t$$

$$q = 2 \text{ A} \cdot 60 \text{ s}$$

$$q = 120 \text{ C}$$

6. B (Sudah jelas)
7. B

Diketahui :  $Q = 40 \text{ C}$   
 $I = 4 \text{ A}$

Ditanya :  $t$

Penyelesaian :

$$Q = i \cdot t$$

$$t = \frac{Q}{i}$$

$$t = \frac{40}{4}$$

$$t = 10 \text{ sekon}$$

8. B

Diketahui :  $t = 160$  detik

$$n = 2 \times 10^{20} \text{ elektron}$$

$$e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

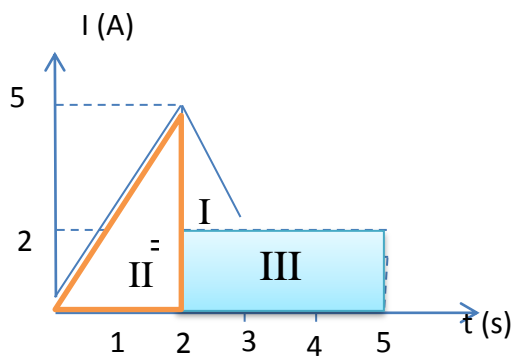
Ditanya :  $i$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Q &= n \cdot e & i &= \frac{Q}{t} \\ &= 2 \times 10^{20} \cdot 1,6 \times 10^{-19} & &= \frac{32}{160} \\ &= 3,2 \times 10 & &= 0,2 \text{ A} \\ &= 32 \text{ C} & & \end{aligned}$$

Jadi, kuat arus listrik yang mengalir sebesar 0,2 A

9. E



Penyelesaian :

Bangun I : luas segitiga  
 :  $\frac{1}{2} \cdot \text{alas} \cdot \text{tinggi}$   
 :  $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 3$   
 : 1,5

Bangun II : luas segitiga  
 :  $\frac{1}{2} \cdot \text{alas} \cdot \text{tinggi}$   
 :  $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5$   
 : 5

Bangun III : luas persegi  
 : panjang x lebar  
 :  $3 \times 2 = 6$

Banyaknya muatan listrik = bangun I + bangun II + bangun III  
 =  $1,5 + 5 + 6$   
 =  $12,5 \text{ C}$

10. A

Diketahui :  $q = 60 \text{ coulomb}$   
 $t = 2 \text{ menit} = 120 \text{ sekon}$

Ditanya :  $I$

Penyelesaian :

$$q = I \cdot t$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{60 \text{ C}}{120 \text{ s}}$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

11. A (sudah jelas)

12. C (sudah jelas)

13. B (sudah jelas)

14. A (sudah jelas)

15. B (sudah jelas)

16. E (sudah jelas)

17. B

Diketahui :

$$R_1 = 50 \Omega$$

$$r_2 = \frac{1}{2} r_1$$

$$I_2 = 3 I_1$$

Ditanyakan :  $R_2$ .....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \frac{R_2}{R_1} &= \frac{\rho \frac{l_2}{A_2}}{\rho \frac{l_1}{A_1}} = \frac{I_2 A_1}{I_1 A_2} \\ &= \frac{I_2 \pi r_1^2}{I_1 \pi r_2^2} \\ &= \frac{I_2}{I_1} \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \\ &= \frac{3I_1}{I_1} \left( \frac{r_1}{1/2r_2} \right)^2 \\ &= 3 \cdot 4 = 12 R_1 \end{aligned}$$

18. D

Diketahui :  $R = 60 \text{ Ohm}$

$$i = 50 \text{ mA} = 0,05 \text{ A}$$

Ditanya :  $V$

Penyelesaian :

$$V = i \cdot R$$

$$V = 0,05 \cdot 60$$

$$V = 3 \text{ V}$$

19. E

Diketahui :  $R = 30 \text{ Ohm}$

$$V = 15 \text{ V}$$

Ditanyakan :  $i$

Penyelesaian :

$$i = \frac{V}{R}$$

$$i = \frac{15}{30}$$

$$i = 0,5 \text{ A}$$

20. A (sudah jelas)

21. A

Diketahui :  $V = 6 \text{ V}$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

Ditanyakan:  $R = \dots ?$

Penyelesaian :

$$V = I \times R$$

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

$$= \frac{6}{0,5}$$

$$= 12 \Omega$$

22. D

Diketahui :  $L_1 = L$

$$L_2 = 2L$$

$$A_1 = r$$

$$A_2 = 0,4r$$

$$R_1 = R\Omega$$

Ditanyakan :  $R_2$

Penyelesaian :

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$\frac{R_1 \cdot A_1}{L_1} = \frac{R_2 \cdot A_2}{L_2}$$

$$\frac{R_1 \cdot \pi r^2}{L} = \frac{R_2 \cdot \pi 0,4 r^2}{2L}$$

$$\frac{R_1 \cdot 1^2}{1} = \frac{R_2 \cdot 0,4^2}{2}$$

$$2 R_1 = R_2 \cdot 0,16$$

$$R_2 = \frac{2}{0,16}$$

$$R_2 = 12,5 R_1$$

23. C (sudah jelas)

24. E

Diketahui :

$$L = 2,5 \text{ meter}$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$V = 2 \text{ V}$$

$$A = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

Ditanyakan :  $\rho$  : ... ?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{R \cdot A}{L} \\ &= \frac{\frac{V}{i} \cdot A}{L} \\ &= \frac{\frac{2}{0,5} \cdot 2 \times 10^{-7}}{2,5} \\ &= \frac{4 \cdot 2 \times 10^{-7}}{2,5} \\ &= \frac{8 \times 10^{-7}}{2,5} \\ &= 3,2 \times 10^{-7} \Omega\text{m} \end{aligned}$$

25. A

Misal 4 buah resistor tersebut mempunyai nilai hambat masing-masing 1  $\Omega$ , sehingga;

Seri : Paralel

$$R_{\text{seri}} \quad : \quad \frac{1}{R_{\text{paralel}}}$$

$$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \quad : \quad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$1 + 1 + 1 + 1 \quad : \quad \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1}$$

$$4 \quad : \quad \frac{1}{4}$$

$$\text{Jadi, perbandingan Seri : Paralel} \quad = 4 : \frac{1}{4}$$

$$= 16 : 1$$


26. C

Diketahui :

$R_1 = 4 \, \Omega$

$R_2 = 6 \, \Omega$

$R_3 = 12 \, \Omega$



Dirangkai secara paralel

Ditanyakan :  $R_{\text{total}} \dots\dots?$ 

Penyelesaian :

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{3 + 2 + 1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{6}{12}$$

$$R_{\text{total}} = 2 \, \Omega$$

27. A

Diketahui :



$$\begin{array}{l}
 R_1 = 4 \, \Omega \\
 R_2 = 6 \, \Omega \\
 R_3 = 12 \, \Omega
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \end{array}} \right\} \text{Dirangkai secara} \\
 \text{paralel}$$

Rangkaian paralel diatas dipasang seri dengan rangkaian berikut :

$$R_4 = 3 \, \Omega$$

$$R_5 = 4 \, \Omega$$

$$R_6 = 6 \, \Omega$$

Ditanyakan :  $R_{\text{total}}$  ....?

Penyelesaian :

$$\frac{1}{R_{\text{paralel}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{\text{paralel}}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{paralel}}} = \frac{3 + 2 + 1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{paralel}}} = \frac{6}{12}$$

$$R_{\text{paralel}} = 2 \, \Omega$$

$$R_{\text{total}} = R_{\text{paralel}} + R_4 + R_5 + R_6$$

$$R_{\text{total}} = 2 + 3 + 4 + 6$$

$$R_{\text{total}} = 15 \, \Omega$$

Jadi, hambatan total yang mengalir sebesar  $15 \, \Omega$

28. B (sudah jelas)

29. C

Diketahui :

$$\begin{array}{l}
 R_1 = 2 \, \Omega \\
 R_2 = 3 \, \Omega \\
 R_3 = 6 \, \Omega
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \end{array}} \right\} \text{Dirangkai secara} \\
 \text{seri}$$

$$V = 22 \text{ volt}$$

Ditanyakan : V pada hambatan  $3 \, \Omega$  : ....?

Penyelesaian :

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{\text{total}} = 2 + 3 + 6$$

$$R_{\text{total}} = 11 \Omega$$

Kuat arus yang mengalir pada rangkaian adalah

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}}$$

$$I = \frac{22}{11 \Omega}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

Karena rangkaian seri jadi kuat arus pada masing-masing hambatan sama besar

Untuk beda potensial yang mengalir pada ujung hambatan  $3 \Omega$  adalah

$$V = I \cdot R$$

$$V = 2 \cdot 3$$

$$V = 6 \text{ volt}$$

30. D

Diketahui :

$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$V = 2 \text{ volt}$$

} Dirangkai secara paralel

Ditanyakan : I pada hambatan  $2 \Omega$  :....?

Penyelesaian :

Karena rangkaian paralel maka beda potensial pada masing-masing hambatan adalah sama yakni sebesar 2 volt.

Sehingga, kuat arus pada hambatan  $2 \Omega$  adalah :

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

$$I = \frac{2}{2}$$

$$I = 1 \text{ A}$$

31. E

Diketahui :

$$R_1 = 5 \Omega \qquad R_4 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega \qquad R_5 = 8 \Omega$$

$$R_3 = 4 \Omega$$

Ditanyakan : resistansi titik A dan B ....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} R_{s1} &= R_3 + R_4 \\ &= 4 + 2 = 6 \Omega \end{aligned}$$

$$R_p = \frac{R_s \cdot R_2}{R_s + R_2}$$

$$R_p = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

Resistansi pada titik A dan B adalah :

$$\begin{aligned} R_{ab} = R_{s2} &= R_1 + R_p + R_5 \\ &= 5 + 2 + 8 \\ &= 15 \Omega \end{aligned}$$

32. C

Diketahui :

Jumlah resistor = N

Nilai resistor = R

Ditanyakan :  $\frac{R_s}{R_p}$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} R_s : R_p &= NR : \frac{R}{N} \\ &= N \cdot 1 : \frac{1}{N} \\ &= N : \frac{1}{N} \text{ atau } N^2 : 1 \end{aligned}$$

33. C

Diketahui :  $R_o = 50 \Omega$

$$t_0 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$R_t = 76,8 \text{ } \Omega$$

$$\alpha = 3,92 \times 10^{-3} \text{ } (^{\circ}\text{C})^{-1}$$

Ditanyakan: titik lebur?

penyelesaian :

$$R_t = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

$$R_t = R_0 + R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\begin{aligned} \Delta t &= \frac{R_t - R_0}{R_0 \cdot \alpha} \\ &= \frac{76,8 \text{ } \Omega - 50 \text{ } \Omega}{50 \text{ } \Omega \cdot 3,92 \times 10^{-3} \text{ } (^{\circ}\text{C})^{-1}} \\ &= \frac{26,8 \text{ } \Omega}{196 \times 10^{-3}} \\ &= 137 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Kita tahu bahwa :

$$\Delta t = t - t_0$$

$$137 = t - 20$$

$$t = 137 + 20 = 157 \text{ } ^\circ\text{C}$$

34. E

Diketahui :

$$R_1 = 4 \text{ } \Omega$$

$$R_4 = 5 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 8 \text{ } \Omega$$

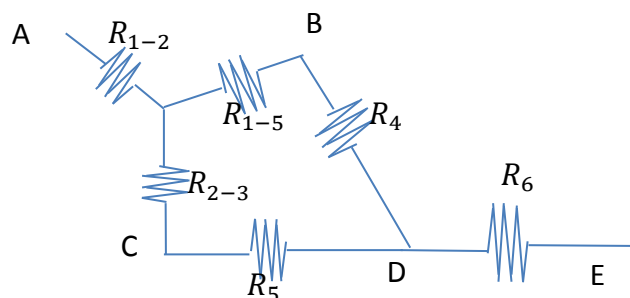
$$R_5 = 10 \text{ } \Omega$$

$$R_3 = 4 \text{ } \Omega$$

$$R_6 = 10 \text{ } \Omega$$

Ditanyakan R a-e ....?

Penyelesaian



$$R_{1-2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_{1-2} = \frac{4 \cdot 8}{4+8+4} = 2 \Omega$$

$$R_{3-1} = \frac{R_3 \cdot R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_{3-1} = \frac{4 \cdot 4}{4+8+4} = 1 \Omega$$

$$R_{2-3} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_{2-3} = \frac{4 \cdot 8}{4+8+4} = 2 \Omega$$

$$R_p = \frac{(R_3 - 1 + R_4)(R_2 - 3 + R_5)}{R_3 - 1 + R_4 + R_2 - 3 + R_5}$$

$$R_p = \frac{6 \cdot 12}{6+12} = 4 \Omega$$

Jadi, resistansi antara ujung A dan ujung E adalah :

$$R_{AE} = R_{1-2} + R_p + R_6 = 2 + 4 + 10 = 16 \Omega$$

35. C (sudah jelas)

36. B

Diketahui :

$$R_0 = 2 \text{ ohm}$$

$$\Delta t = 200\text{C}$$

Ditanyakan :  $R_t$ :...?

Penyelesaian :

$$R_t = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

$$= 2\Omega \cdot [1 + 0,005 / ^\circ\text{C} (200\text{C})]$$

$$= 2 (1,1) \Omega$$

$$= 2,2 \Omega$$

37. C

$$\text{Diketahui : } I_{\text{masuk}} = 20 \text{ A}$$

$$I_1 = 7 \text{ A}$$

$$I_2 = 7 \text{ A}$$

Ditanya :  $I_x$

Penyelesaian :

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}}$$

$$20 = 7 + 7 + x$$

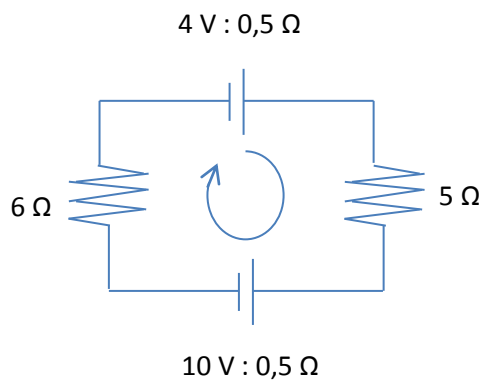
$$x = 20 - 14$$

$$x = 6 \text{ A}$$

38. D (sudah jelas)

39. A

Diketahui :



$$R_1 = 6 \Omega \quad r_1 = 0,5 \Omega$$

$$R_2 = 5 \Omega \quad r_2 = 0,5 \Omega$$

$$\varepsilon_1 = 4 \text{ v}$$

$$\varepsilon_2 = 10 \text{ v}$$

Ditanyakan: I .....?

Penyelesaian :

$$\Sigma \varepsilon + \Sigma i \cdot R = 0$$

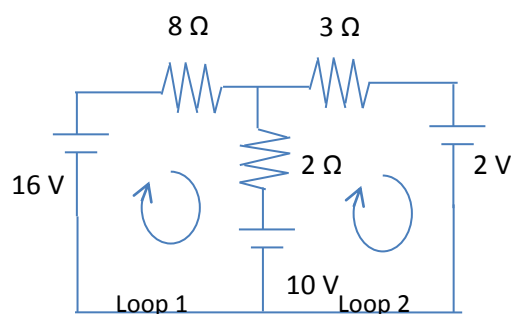
$$(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + i(R_1 + r_1 + R_2 + r_2) = 0$$

$$(4 - 10) + I(6 + 0,5 + 5 + 0,5) = 0$$

$$-6 + 12i = 0 \Rightarrow 12i = 6 \Rightarrow I = 0,5 \text{ A}$$

40. A

Diketahui :



Ditanyakan :  $i_1$  dan  $i_2$  ...?

Pada loop 1, berlaku:

$$I_1 R_1 + (i_1 - i_2) R_3 + E_3 - E_1 = 0$$

$$I_1 R_1 + i_1 R_3 - i_2 R_3 = E_1 - E_3$$

$$(R_1 + R_3) i_1 - R_3 i_2 = E_1 - E_3$$

$$(8 \Omega + 2 \Omega) i_1 - (2 \Omega) i_2 = 16 \text{ V} - 10 \text{ V}$$

$$(10 \Omega) i_1 - (2 \Omega) i_2 = 6 \text{ V}$$

Pada loop 2, berlaku:

$$I_2 R_2 + (i_2 - i_1) R_3 + E_2 - E_3 = 0$$

$$I_2 R_2 + i_2 R_3 - i_1 R_3 = E_3 - E_2$$

$$(R_2 + R_3) i_2 - i_1 R_3 = E_3 - E_2$$

$$(3 \Omega + 2 \Omega) i_2 - (2 \Omega) i_1 = 10 \text{ V} - 2 \text{ V}$$

$$-(10 \Omega) i_1 + (5 \Omega) i_2 = 8 \text{ V}$$

Didapatkan dua persamaan, yakni:

$$10i_1 - 2i_2 = 6 \text{ .....1)}$$

$$-2i_1 - 5i_2 = 8 \text{ .....2)}$$

Pers 1 dieleminasikan dengan pers 2, menjadi :

$$10i_1 - 2i_2 = 6 \quad | \times 1 | \quad 10i_1 - 2i_2 = 6$$

$$-2i_1 - 5i_2 = 8 \quad | \times (-5) | \quad \underline{10i_1 - 25i_2 = -40} \quad \text{---}$$

$$23i_2 = 46$$

$$I_2 = 2 \text{ A .....3)}$$

Pers 3). Disubstitusikan ke pers 1, sehingga:

$$10i_1 = 6 + 2i_2 = 6 + 2(2) = 10$$

$$i_1 = 10/10 = 1 \text{ A}$$

## KISI-KISI PILIHAN GANDA

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2
Tahun Ajaran	: 2012/2013
Jumlah Soal	: 40
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Standar Kompetensi	: Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek						Jumlah Butir
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop).	Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik	1	2 3 4					4 soal
	Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah			6 7 10	5	8 9		6 soal
	Siswa dapat menyebutkan	11 13	12 15					6 soal



	besaran-besaran dalam hukum Ohm, merangkai alat serta memahami percobaan untuk menemukan hukum Ohm	14	16					
	Siswa mampu memahami persamaan pada hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah			18 19 20	21			4 soal
	Siswa mampu menghitung nilai hambatan pada suatu penghantar			35	24	17 22		4 soal
	Siswa mampu menganalisis hubungan suhu dengan nilai hambatan			23 36		33		3 soal
	Siswa mampu memahami penyusunan rangkaian pada resistor		28		25 26 27 31 32		34	7 soal

	Siswa mampu memformulasikan perhitungan pada rangkaian listrik tertutup				30	29		2 soal
	Siswa mampu menganalisis dan memformulasikan hukum I dan II Kirchoff			37 38	39		40	4 soal
	Total	4	7	11	10	6	2	40 soal

## SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Bobotsari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)	1. Arus Listrik dan Kuat Arus Listrik 2. Hukum Ohm 3. Susunan Hambatan 4. Rangkaian Listrik Tertutup 5. Hukum I dan II Kirchoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mendiskusikan pengertian arus listrik dan definisi kuat arus listrik</li> <li>➤ Melakukan demonstrasi hukum Ohm oleh guru</li> <li>➤ Mendiskusikan faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan listrik</li> <li>➤ Memformulasikan dan menganalisis Hukum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu melakukan komunikasi dengan baik dengan sesama teman maupun guru</li> <li>➤ Membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik</li> <li>➤ Memahami dan menyebutkan besaran-besaran pada hukum Ohm</li> <li>➤ Memahami jenis rangkaian hambatan (seri-paralel)</li> </ul>	Tes dan Non Tes	Tes : Tes tertulis pilihan ganda  Non Tes : Laporan Praktikum dan lembar observasi	Terlampir	1 jam pretest  6 jam materi  1 jam posttest	<u>Sumber:</u> Buku Paket Fisika  <u>Bahan:</u> Lembar Kerja  <u>Alat:</u> papan rangkaian,

		<p>Ohm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mendiskusikan jenis Rangkaian penyusun hambatan dan rangkaian listrik tertutup</li> <li>➤ Mendemonstrasikan jenis rangkaian hambatan (seri-paralel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menentukan besar kuat arus listrik dalam rangkaian tertutup sederhana</li> <li>➤ Mampu memahami dan memformulasikan hukum I dan II Kirchoff</li> </ul>					<p>power supply, lampu, resistor, kabel, multimeter, voltmeter, ampere-meter, hambatan geser, batu baterai</p>
<p>❖ <b>Karakter siswa yang diharapkan :</b> Disiplin</p> <p style="padding-left: 40px;">Rasa hormat dan perhatian</p> <p style="padding-left: 40px;">Tekun</p> <p style="padding-left: 40px;">Berani dan Percaya diri</p> <p style="padding-left: 40px;">Jujur</p> <p style="padding-left: 40px;">Ketelitian</p>								



**PERANGKAT**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**( RPP )**  
**Materi Listrik Dinamis**  
**SMA Kelas X semester II**  
**( Kelas Eksperimen )**

Disusun oleh:  
Prasetya Kencana

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **(RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/2  
Pokok Bahasan : Listrik Dinamis  
Sub Pokok Bahasan : 1. Arus Listrik dan Kuat Arus Listrik  
2. Hukum Ohm  
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

#### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

#### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

#### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru
2. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik
3. Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah
4. Siswa mampu menyebutkan besaran-besaran dalam hukum Ohm
5. Siswa dapat merangkai alat dan memahami percobaan untuk menemukan hukum Ohm
6. Siswa mampu memformulasikan hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru melalui kegiatan diskusi kelompok
2. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik melalui diskusi kelompok yang dipandu Lembar Diskusi Siswa (LDS).

3. Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah melalui latihan soal
4. Siswa mampu menyebutkan besaran-besaran dalam hukum Ohm melalui diskusi kelas.
5. Siswa dapat merangkai alat dan memahami percobaan untuk menemukan hukum Ohm dengan panduan Lembar Diskusi Siswa (LDS).
6. Siswa mampu memformulasikan hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah melalui latihan soal

#### E. Materi Ajar

##### ARUS LISTRIK

##### KUAT ARUS

##### HUKUM OHM

#### F. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : - *Cooperative Learning (CL)*  
- Perpaduan *Team Assisted Individualization (TAI)* dengan *Time Token*
2. Metode : - Tanya Jawab  
- Demonstrasi  
- Diskusi Kelompok

#### G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>I. Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apersepsi : Guru memaparkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari mengenai listrik, misalnya penerangan pada malam hari,</li> </ul> </li> </ol>	10 menit

	<p>menyetrika, memasak nasi dengan rice cooker, mengeringkan rambut dengan hair dryer, dan masih banyak lagi pemanfaatan alat yang menggunakan listrik. Selanjutnya, guru menanyakan kepada siswa “betapa pentingnya listrik itu, bukan?”.</p> <p>➤ Motivasi : Guru menyampaikan permasalahan kepada siswa</p> <p>“gardu-gardu listrik menggunakan kabel-kabel besar yang menghubungkan satu tempat dengan tempat yang lain. Bagaimana seorang tukang listrik merangkai kabel itu agar tidak membahayakan?”</p>	
<p><b>II. Inti</b></p>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi informasi bahwa materi listrik dinamis yang sudah dipelajari saat SMP dan memberi pertanyaan kepada siswa       <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pada saat sakelar dalam rangkaian listrik tertutup, lampu akan menyala dan sebaliknya saat sakelar dibuka, lampu akan mati, mengapa demikian?</li> <li>➤ besaran apa sajakah yang dapat di ukur pada rangkaian listrik tertutup?</li> </ul> </li> <li>2. Guru mempersilakan bagi siswa untuk menjawabnya berdasarkan pemahamannya</li> <li>3. Guru juga mempersilakan bagi siswa yang lain untuk mengomentari pendapat teman atau menambahkan berdasarkan pemahamannya.</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengkondisikan dan membimbing siswa membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. (Tahap 1 <i>Teams Assisted Individualization</i> yaitu mengorganisasi siswa ke</li> </ol>	<p>115 menit</p>



	<p>dalam kelompok-kelompok belajar)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru memberikan pretest kepada peserta didik (tahap 2 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>6. Guru memberikan kupon/tiket belajar pada masing-masing 4 kupon untuk setiap siswa (<i>Time Token</i>)</li> <li>7. Guru memberikan Lembar Diskusi Siswa (LDS) kepada setiap kelompok untuk dikerjakan secara bersama-sama, mengenai arus listrik dan kuat arus listrik. (tahap 3 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>8. Guru membimbing siswa berdasarkan kelompoknya mendiskusikan mengenai arus listrik dan kuat arus listrik dengan panduan LDS. (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>9. Guru memberikan Lembar Diskusi Siswa (LDS) kepada setiap kelompok untuk dikerjakan secara bersama-sama, mengenai hukum ohm. (tahap 3 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>10. Guru mendemonstrasikan percobaan hukum ohm</li> <li>11. Guru membimbing siswa berdasarkan kelompoknya mendiskusikan mengenai hukum ohm dengan panduan LDS. (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>12. Melalui diskusi kelompok, setiap kelompok mengisi data, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LDS dan membuat laporan sementara.</li> <li>13. Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil pengamatannya (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>14. Wakil kelompok mempresentasikan hasil</li> </ol>	
--	--	--

	<p>penyelidikan kelompoknya di depan kelas yang membahas pekerjaan dari LDS, serta laporan sementara. Kelompok lain saling memberi tanggapan. Tiket belajar digunakan untuk siswa yang aktif (<i>Time Token</i>)</p> <p>15. Guru memberikan penghargaan atau nilai terhadap kelompok yang kinerjanya baik. (Tahap 5 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>16. Guru sedikit mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya. (Tahap 6 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>17. Guru memberikan latihan-latihan soal tentang arus listrik, kuat arus, dan hukum ohm untuk dikerjakan secara kelompok. (Tahap 7 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>18. Guru memberikan kesempatan untuk siswa mengerjakan soal-soal yang telah dibahas bersama kelompoknya, dan bagi siswa yang aktif maka tiket belajarnya akan diserahkan sebagai tambahan point untuk kelompoknya (<i>Time Token</i>)</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>19. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya dan kemudian mengulasnya kembali (Tahap 8 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>20. Guru memberikan penguatan berupa penghargaan dengan memberi bingkisan hadiah bagi siswa/kelompok dengan kinerja paling baik.</p>	
<b>Penutup</b>	1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran dengan menanyakan kepada semua siswa agar berani mengemukakan	10 menit

	<p>pendapatnya.</p> <p>2. Guru memberi tugas latihan soal pada diktat kepada semua siswa yang dapat dikerjakan di rumah dan dikumpulkan pada saat pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Selain itu, guru memberi tugas kepada semua siswa mempelajari materi resistor untuk pertemuan selanjutnya.</p>	
--	---	--

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Penilaian Kognitif

Prosedur : Tertulis

Jenis tagihan : Latihan Soal

Instrumen : Tugas, lembar diskusi siswa

### 2. Penilaian kemampuan berkomunikasi

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen :-

## I. Sumber Belajar

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap



PERANGKAT  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
( RPP )  
Materi Listrik Dinamis  
SMA Kelas X semester II  
( Kelas Eksperimen )

Disusun oleh:

Prasetiya Kencana

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Pokok Bahasan : Listrik Dinamis

Sub Pokok Bahasan : - Resistor (Hambatan)

- Rangkaian Listrik tertutup

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru
2. Siswa mampu menghitung nilai hambatan pada suatu penghantar
3. Siswa mampu menganalisis hubungan suhu dengan nilai hambatan
4. Siswa mampu memahami penyusunan rangkaian pada resistor
5. Siswa mampu menganalisis perhitungan pada rangkaian listrik tertutup

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru melalui kegiatan diskusi
2. Siswa mampu menghitung nilai hambatan pada suatu penghantar melalui latihan soal
3. Siswa mampu menganalisis hubungan suhu dengan nilai hambatan melalui latihan soal

4. Siswa mampu memahami penyusunan rangkaian pada resistor melalui kegiatan demonstrasi
5. Siswa mampu menganalisis perhitungan pada rangkaian listrik tertutup melalui latihan soal

## E. Materi Ajar

### RESISTOR (HAMBATAN)

### RANGKAIAN LISTRIK TERTUTUP

## F. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : - *Cooperative Learning (CL)*  
- Perpaduan *Team Assisted Individualization (TAI)* dengan *Time Token*
2. Metode : - Tanya Jawab  
- Demonstrasi  
- Diskusi Kelompok

## G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apersepsi : Guru memaparkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari mengenai rangkaian hambatan listrik “ bagaimana cara memasang lampu di rumah kalian?apakah</li> </ul> </li> </ol>	10 menit

	<p>dipasang secara seri atau parallel? alasannya?”</p> <p>➤ Motivasi : Guru menyampaikan permasalahan kepada siswa</p> <p>“bagaimana aliran listrik dirumah kalian dapat menghidupkan lampu dengan terang yang sama untuk lampu yang mempunyai daya yang sama?”</p>	
<b>Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <p>1. Guru memberikan ulasan mengenai materi yang dipelajari dipertemuan yang sebelumnya.</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>1. Guru mengkondisikan dan membimbing siswa membentuk kelompok seperti pertemuan yang sebelumnya. (Tahap 1 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>2. Guru memberikan kupon/tiket belajar pada masing-masing 4 kupon untuk setiap siswa (<i>Time Token</i>)</p> <p>3. Guru memberikan Lembar Diskusi Siswa (LDS) kepada setiap kelompok untuk dikerjakan secara bersama-sama, mengenai rangkaian seri dan paralel. (tahap 3 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>4. Guru mendemonstrasikan percobaan rangkaian seri dan paralel.</p> <p>5. Guru membimbing siswa berdasarkan kelompoknya mendiskusikan mengenai rangkaian seri dan paralel dengan panduan LDS. (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>6. Melalui diskusi kelompok, setiap kelompok mengisi data, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LDS dan membuat laporan sementara.</p>	70 menit

	<p>7. Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil pengamatannya (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>8. Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas yang membahas pekerjaan dari LDS, serta laporan sementara. Kelompok lain saling memberi tanggapan. Tiket belajar digunakan untuk siswa yang aktif (<i>Time Token</i>)</p> <p>9. Guru memberikan penjelasan mengenai materi rangkaian listrik tertutup.</p> <p>10. Guru memberikan penghargaan atau nilai terhadap kelompok yang kinerjanya baik. (Tahap 5 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>11. Guru sedikit mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya. (Tahap 6 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>12. Guru memberikan latihan-latihan soal tentang resistor dan rangkaian listrik tertutup untuk dikerjakan secara kelompok. (Tahap 7 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>13. Guru memberikan kesempatan untuk siswa mengerjakan soal-soal yang telah dibahas bersama kelompoknya, dan bagi siswa yang aktif maka tiket belajarnya akan diserahkan sebagai tambahan point untuk kelompoknya (<i>Time Token</i>)</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>14. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya dan kemudian mengulasnya kembali (Tahap 8 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p>	
--	---	--



	15. Guru memberikan penguatan berupa penghargaan dengan memberi bingkisan hadiah bagi siswa/kelompok dengan kinerja paling baik.	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran dengan menanyakan kepada semua siswa agar berani mengemukakan pendapatnya.</li> <li>2. Guru memberi tugas latihan soal pada diktat kepada semua siswa yang dapat dikerjakan di rumah.</li> <li>3. Selain itu, guru menginformasikan untuk mempelajari hukum I dan II Kirchoff untuk pertemuan yang selanjutnya.</li> </ol>	10 menit

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Penilaian Kognitif

Prosedur : Tertulis

Jenis tagihan : Latihan Soal

Instrumen : Tugas, lembar diskusi siswa

### 2. Penilaian kemampuan berkomunikasi

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen :-

## I. Sumber Belajar

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap



PERANGKAT  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
( RPP )  
Materi Listrik Dinamis  
SMA Kelas X semester II  
( Kelas Eksperimen )

Disusun oleh:

Prasetiya Kencana

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Pokok Bahasan : Listrik Dinamis

Sub Pokok Bahasan : - Hukum I dan II Kirchoff

Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru
2. Siswa mampu memahami Hukum I dan II Kirchoff
3. Siswa mampu memformulasikan persamaan pada Hukum I dan II Kirchoff

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru melalui kegiatan diskusi
2. Siswa mampu memahami Hukum I dan II Kirchoff untuk menentukan arah arus pada loop melalui latihan-latihan soal
3. Siswa mampu memformulasikan persamaan pada Hukum I dan II Kirchoff melalui latihan soal

### **E. Materi Ajar**

**Hukum I Kirchoff**

**Hukum II Kirchoff**

## F. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : - *Cooperative Learning (CL)*  
- Perpaduan *Team Assisted Individualization (TAI)* dengan *Time Token*
2. Metode : - Tanya Jawab  
- Diskusi Kelompok

## G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> </ol>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan ulasan mengenai materi yang dipelajari dipertemuan yang sebelumnya.</li> </ul> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengkondisikan dan membimbing siswa membentuk kelompok seperti pertemuan yang sebelumnya. (Tahap 1 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</li> <li>2. Guru memberikan kupon/tiket belajar pada masing-masing 4 kupon untuk setiap siswa (<i>Time Token</i>)</li> <li>3. Guru memberikan sedikit ulasan mengenai hukum I dan II Kirchoff</li> <li>4. Guru memberikan Latihan soal kepada setiap kelompok untuk dikerjakan secara bersama-sama dalam kelompok, mengenai hukum I dan II Kirchoff. (tahap 3 <i>Teams Assisted</i></li> </ol>	70 menit

	<p><i>Individualization</i>)</p> <p>5. Guru membimbing siswa berdasarkan kelompoknya dalam mengerjakan latihan soal yang dianggap sulit. (Tahap 4 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>6. Siswa-siswa yang sudah bisa mengerjakan latihan soal dipersilahkan untuk maju mengerjakan soal. Tiket belajar digunakan untuk siswa yang aktif, dan jumlah kelompok yang mengumpulkan tiket terbanyak akan diberi <i>reward (Time Token)</i></p> <p>7. Guru memberikan penghargaan atau nilai terhadap kelompok yang kinerjanya baik. (Tahap 5 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>8. Guru sedikit mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya. (Tahap 6 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>9. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya dan kemudian mengulasnya kembali (Tahap 8 <i>Teams Assisted Individualization</i>)</p> <p>10. Guru memberikan penguatan berupa penghargaan dengan memberi bingkisan hadiah bagi siswa/kelompok dengan kinerja paling baik.</p>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran dengan menanyakan kepada semua siswa agar berani mengemukakan pendapatnya.</p> <p>2. Guru melakukan posttest untuk melihat kemampuan ahir siswa pada bab listrik dinamis.</p>	55 menit

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Penilaian Kognitif

Prosedur : Tertulis

Jenis tagihan : Latihan Soal

Instrumen : Tugas

### 2. Penilaian kemampuan berkomunikasi

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen :-

## I. Sumber Belajar

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap



PERANGKAT  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
( RPP )

Materi Listrik Dinamis  
SMA Kelas X semester II  
( Kelas Kontrol )

Disusun oleh:  
Prasetya Kencana

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **(RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Pokok Bahasan : Listrik Dinamis

Sub Pokok Bahasan : 1. Arus Listrik dan Kuat Arus Listrik

2. Hukum Ohm

Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

#### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

#### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

#### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik
2. Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah
3. Siswa mampu menyebutkan besaran-besaran dalam hukum Ohm
4. Siswa mampu memformulasikan hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik melalui kegiatan ceramah yang disampaikan guru
2. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik melalui diskusi kelompok yang dipandu Lembar Diskusi Siswa (LDS).
3. Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah melalui latihan soal



4. Siswa mampu menyebutkan besaran-besaran dalam hukum Ohm melalui kegiatan ceramah yang disampaikan guru
5. Siswa mampu memformulasikan hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah melalui latihan soal
6. Siswa dapat merangkai alat dan memahami percobaan untuk menemukan hukum Ohm dengan panduan Lembar Diskusi Siswa (LDS).

#### **E. Materi Ajar**

**ARUS LISTRIK**

**KUAT ARUS**

**HUKUM OHM**

#### **F. Model dan Metode Pembelajaran**

1. Model : - Ceramah
2. Metode : - Tanya Jawab
  - Diskusi Kelompok
  - Demonstrasi

#### **G. Kegiatan Pembelajaran**

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa :           <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apersepsi : Guru memaparkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari mengenai listrik, misalnya penerangan pada malam hari, menyetrika, memasak nasi dengan rice cooker, mengeringkan rambut dengan hair dryer, dan masih banyak lagi pemanfaatan alat yang menggunakan listrik. Selanjutnya,</li> </ul> </li> </ol>	10 menit

	<p>guru menanyakan kepada siswa “betapa pentingnya listrik itu, bukan?”.</p> <p>➤ Motivasi : Guru menyampaikan permasalahan kepada siswa</p> <p>“gardu-gardu listrik menggunakan kabel-kabel besar yang menghubungkan satu tempat dengan tempat yang lain. Bagaimana seorang tukang listrik merangkai kabel itu agar tidak membahayakan?”</p>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi informasi bahwa materi listrik dinamis sudah dipelajari saat SMP dan memberi pertanyaan kepada siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pada saat sakelar dalam rangkaian listrik tertutup, lampu akan menyala dan sebaliknya saat sakelar dibuka, lampu akan mati, mengapa demikian?</li> <li>➤ besaran apa sajakah yang dapat di ukur pada rangkaian listrik tertutup?</li> </ul> </li> <li>2. Guru mempersilakan bagi siswa untuk menjawabnya berdasarkan pemahamannya</li> <li>3. Guru juga mempersilakan bagi siswa yang lain untuk mengomentari pendapat teman atau menambahkan berdasarkan pemahamannya.</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kelas kontrol</li> <li>5. Guru menyampaikan materi yang akan diajarkan (arus listrik, kuat arus, dan hukum ohm) kepada siswa, melalui kegiatan ceramah oleh guru.</li> <li>6. Guru mendemonstrasikan percobaan tentang arus listrik dan hukum ohm.</li> <li>7. Guru menyuruh siswa untuk melakukan diskusi</li> </ol>	<p>115 menit</p>

	<p>dengan temannya.</p> <p>8. Guru memberikan contoh soal kepada siswa dan dikerjakan secara bersama-sama.</p> <p>9. Guru memberikan latihan-latihan soal untuk dikerjakan oleh masing-masing siswa.</p> <p>10. Guru membahas latihan soal yang telah dikerjakan oleh siswa, dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengerjakannya didepan kelas.</p> <p>11. Guru memberikan penghargaan berupa nilai bagi siswa yang aktif.</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>12. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya. Kemudian guru sedikit mengulas kembali materi yang telah diajarkan.</p> <p>13. Guru menyimpulkan poin-poin yang telah diajarkan pada pertemuan ini.</p>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Guru memberi tugas latihan soal kepada semua siswa yang dapat dikerjakan di rumah dan dikumpulkan pada saat pertemuan selanjutnya.</p> <p>2. Selain itu, guru memberi tugas kepada semua siswa mempelajari materi resistor untuk pertemuan selanjutnya.</p>	10 menit

## H. Penilaian Hasil Belajar

### Penilaian Kognitif

Prosedur : Tertulis

Jenis tagihan : Latihan Soal

Instrumen : Tugas

**I. Sumber Belajar**

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap



PERANGKAT  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
( RPP )  
Materi Listrik Dinamis  
SMA Kelas X semester II  
( Kelas Kontrol )

Disusun oleh:  
Prasetya Kencana

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **(RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Pokok Bahasan : Listrik Dinamis

Sub Pokok Bahasan :- Resistor (Hambatan)

- Rangkaian Listrik Tertutup

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

#### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

#### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

#### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu menghitung nilai hambatan pada suatu penghantar
2. Siswa mampu menganalisis hubungan suhu dengan nilai hambatan
3. Siswa mampu memahami penyusunan rangkaian pada resistor
4. Siswa mampu menganalisis perhitungan pada rangkaian listrik tertutup

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu menghitung nilai hambatan pada suatu penghantar melalui latihan soal
2. Siswa mampu menganalisis hubungan suhu dengan nilai hambatan melalui latihan soal
3. Siswa mampu memahami penyusunan rangkaian pada resistor melalui kegiatan demonstrasi
4. Siswa mampu menganalisis perhitungan pada rangkaian listrik tertutup melalui latihan soal

**E. Materi Ajar****RESISTOR (HAMBATAN)****RANGKAIAN LISTRIK TERTUTUP****F. Model dan Metode Pembelajaran**

1. Model : - Ceramah
2. Metode : - Tanya Jawab
  - Diskusi Kelompok
  - Demonstrasi

**G. Kegiatan Pembelajaran**

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa :           <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apersepsi : Guru memaparkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari mengenai rangkaian hambatan listrik “ bagaimana cara memasang lampu di rumah kalian?apakah dipasang secara seri atau parallel?alasannya?”</li> <li>➤ Motivasi : Guru menyampaikan permasalahan kepada siswa “bagaimana aliran listrik dirumah kalian dapat menghidupkan lampu dengan terang yang sama untuk lampu yang mempunyai daya yang sama?”</li> </ul> </li> </ol>	10 menit
	<b>Eksplorasi</b>	70 menit

<p><b>Inti</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan ulasan mengenai materi yang dipelajari dipertemuan yang sebelumnya.</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan diajarkan (Resistor, Rangkaian listrik tertutup) kepada siswa, melalui kegiatan demonstrasi.</li> <li>3. Guru menyuruh siswa untuk melakukan kegiatan diskusi dengan kelompoknya.</li> <li>4. Guru memberikan contoh soal kepada siswa dan dikerjakan secara bersama-sama.</li> <li>5. Guru memberikan latihan-latihan soal untuk dikerjakan oleh masing-masing siswa.</li> <li>6. Guru membahas latihan soal yang telah dikerjakan oleh siswa, dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengerjakannya didepan kelas.</li> <li>7. Guru memberikan penghargaan berupa nilai bagi siswa yang aktif.</li> </ol> <p><b>Konfirmasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya. Kemudian guru sedikit mengulas kembali materi yang telah diajarkan.</li> </ol>	
<p><b>Penutup</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyimpulkan poin-poin yang telah diajarkan pada pertemuan ini.</li> <li>2. Guru mmberikan latihan soal pada diktat untuk dikerjakan.</li> <li>3. Guru menyuruh siswa untuk belajar materi selanjutnya.</li> </ol>	10 menit



## H. Penilaian Hasil Belajar

- Penilaian Kognitif
  - Prosedur : Tertulis
  - Jenis tagihan : Latihan Soal
  - Instrumen : Tugas

## I. Sumber Belajar

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap



PERANGKAT  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
( RPP )  
Materi Listrik Dinamis  
SMA Kelas X semester III  
( Kelas Kontrol )

Disusun oleh:  
Prasetya Kencana

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Pokok Bahasan : Listrik Dinamis

Sub Pokok Bahasan : - Hukum I dan II Kirchoff

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### **A. Standar Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

### **B. Kompetensi Dasar**

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Siswa mampu memahami Hukum I dan II Kirchoff
2. Siswa mampu memformulasikan persamaan pada Hukum I dan II Kirchoff

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu memahami Hukum I dan II Kirchoff untuk menentukan arah arus pada loop melalui latihan-latihan soal
2. Siswa mampu memformulasikan persamaan pada Hukum I dan II Kirchoff melalui latihan soal

### **E. Materi Ajar**

**Hukum I Kirchoff**

**Hukum II Kirchoff**

### **F. Model dan Metode Pembelajaran**

1. Model : - Ceramah
2. Metode : - Tanya Jawab  
- Diskusi Kelompok

### G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari kemudian menuliskannya di papan tulis.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai siswa</li> </ol>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan ulasan mengenai materi yang dipelajari dipertemuan yang sebelumnya.</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan diajarkan (hukum I dan II Kirhoff) kepada siswa, melalui kegiatan ceramah oleh guru.</li> <li>3. Guru memberikan contoh soal kepada siswa dan dikerjakan secara bersama-sama.</li> <li>4. Guru memberikan latihan-latihan soal untuk dikerjakan oleh masing-masing siswa.</li> <li>5. Guru membahas latihan soal yang telah dikerjakan oleh siswa, dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengerjakannya didepan kelas.</li> <li>6. Guru memberikan penghargaan berupa nilai bagi siswa yang aktif.</li> </ol> <p><b>Konfirmasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Guru memberi kesempatan kepada semua siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum diketahuinya. Kemudian guru sedikit mengulas</li> </ol>	70 menit

	kembali materi yang telah diajarkan.	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyimpulkan poin-poin yang telah diajarkan pada pertemuan ini.</li> <li>2. Guru melakukan posttest untuk melihat kemampuan ahir siswa pada bab listrik dinamis</li> </ol>	55 menit

#### H. Penilaian Hasil Belajar

- Penilaian Kognitif
  - Prosedur : Tertulis
  - Jenis tagihan : Latihan Soal
  - Instrumen : Tugas

#### I. Sumber Belajar

- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Dikat pembelajaran Fisika KUANTUM Kelas X Semester Genap

## LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

### ARUS LISTRIK

**Kelompok** :

**Nama anggota** : 1. 2.

3. 4.

5. 6.

#### A. Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

#### B. Kompetensi Dasar

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop).

#### C. Indikator

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru
2. Siswa mampu membedakan antara konsep arus listrik dengan kuat arus listrik
3. Siswa mampu memformulasikan kuat arus listrik kaitannya dengan arus listrik searah

#### D. Kegiatan Pembelajaran

**Petunjuk** : Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menjawab pertanyaan atau masalah berikut ini! Disarankan menggunakan kata-kata sendiri!

1. Menurut pendapat kalian, apa yang dimaksud dengan arus listrik?

.....  
.....  
.....

2. Pada arus listrik apa yang dialirkan?

.....  
.....  
.....

3. Apakah semua benda dapat mengalirkan arus listrik? Berikan alasannya dan contohnya !

.....  
.....  
.....

4. Dapat kita bayangkan bahwa arus listrik ibarat aliran air yang melalui sebuah pipa. Aliran ini bisa terjadi karena ada pompa yang memberikan energi atau tekanan terhadap air. Dengan pengertian yang sama, apakah yang menimbulkan arus listrik?

.....  
.....  
.....

5. Bagaimana arah arus listrik?

.....  
.....  
.....

6. Lengkapi kalimat ini !

Arus listrik mengalir dari titik yang berpotensi ..... ke titik yang berpotensi ..... dalam rangkaian tertutup.

7. Menurut pendapat kalian, apa yang dimaksud kuat arus listrik dan rapat arus?

.....  
.....  
.....

8. Isilah titik-titik di bawah ini!

- a. 1 ampere = .... per ....
- b. Rapat arus  $J$  mempunyai satuan ...../.....
- c. Besaran kuat arus listrik  $I$  termasuk besaran .....
- d. Muatan  $q$  termasuk besaran .....
- e. Waktu  $t$  termasuk besaran .....





### E. Data Pengamatan

1. Masukkan data pada langkah I ke tabel berikut :

No	Resistensi penyusun				Resistensi ekivalen $R_s$ ( $\Omega$ )	$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ ( $\Omega$ )
	R1 ( $\Omega$ )	R2 ( $\Omega$ )	R3 ( $\Omega$ )	R4 ( $\Omega$ )		
1						
2						
3						

2. Masukkan data pada langkah 2 ke tabel berikut :

No	Resistensi penyusun				Resistensi ekivalen $R_p$ ( $\Omega$ )	$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ ( $\Omega$ )
	R1 ( $\Omega$ )	R2 ( $\Omega$ )	R3 ( $\Omega$ )	R4 ( $\Omega$ )		
1						
2						
3						

3. Bandingkan antara  $R_s$  dan  $R_1 + R_2 + R_3 + R_4$
4. Bandingkan antara  $\frac{1}{R_p}$  dan  $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$
5. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan.

## LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

### HUKUM OHM

**Kelompok** :

**Nama anggota** : 1. 2.

3. 4.

5. 6.

#### A. Kompetensi Dasar

Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop).

#### B. Indikator

1. Siswa mampu berkomunikasi dengan baik dengan teman pada satu kelompok serta dengan guru
2. Siswa mampu menyebutkan besaran-besaran dalam hukum Ohm
3. Siswa dapat merangkai alat dan memahami percobaan untuk menemukan hukum Ohm
4. Siswa mampu memformulasikan hukum Ohm kaitannya dengan arus listrik searah

#### C. Langkah Kerja

Petunjuk : lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini! Diskusikan dengan anggota kelompokmu!

No.	Kegiatan	Respon
1.	Menurut kalian, bagaimana lampu dapat menyala? Apa yang menyebabkan lampu menyala?	
2.	Ambil alat dan catatlah : 1) Papan rangkaian listrik sederhana 2) 4 buah baterai 3) Amperemeter	

	4) Lampu 5) Kabel secukupnya	
3.	Apa kegunaan dari amperemeter, baterai, lampu dan kabel?	
4.	Bagaimana pemasangan amperemeter yang benar? (secara seri atau paralel)	
5.	Besaran-besaran apa sajakah yang terdapat dalam rangkaian listrik ini? (dilihat dari alat dan bahan)	
6.	Rangkailah alat dan bahan berdasarkan analisis kelompokmu. Setelah itu, konsultasikan kepada gurumu!	
7.	Lakukan variasi jumlah baterai sampai 4 buah baterai!	
8.	Buatlah tabel pengamatan berdasarkan besaran-besaran yang ada dalam rangkaian tertutup tersebut! (Petunjuk : ada 3 kolom pokok yang wajib ada)	
9.	Buatlah grafik berdasarkan percobaan ini! (terdiri dari dua variable)	
10.	Berbentuk apakah garis yang dibentuk dari grafik? Bagaimana hubungan antara dua variabel tersebut?	
12.	<b>Kesimpulan</b> Lengkapi dan tulis kembali pernyataan berikut :	

	<p>“..... yang mengalir pada suatu penghantar sebanding dengan ..... antara ujung-ujung penghantar itu dengan syarat suhunya konstan/tetap” Pernyataan tersebut merupakan bunyi hukum Ohm.</p>	
--	--	--

#### D. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, mengapa lampu dapat menyala? Apa sebabnya?
2. Berdasarkan percobaan, apa fungsi dari amperemeter?
3. Semakin banyak jumlah baterai, apa yang ditimbulkannya?
4. Berdasarkan percobaan kalian, apakah perbandingan dua variabel tersebut sama meskipun jumlah baterai yang bervariasi? Jika tidak sama, mengapa demikian?

## Bahan Ajar

### A. Arus Listrik

Arus listrik ditimbulkan dari aliran muatan listrik yang terjadi pada bahan penghantar. Penghantar dapat berupa logam, larutan maupun gas. Pembawa muatan listrik pada penghantar logam adalah elektron-elektron pada larutan ion positif dan ion negatif seperti yang terjadi pada akumulator, pada gas pembawa muatannya adalah elektron dan ion positif seperti pada peristiwa petir.

Berdasarkan pada kemampuan mengalirkan arus listrik/ daya hantar listrik/ konduktifitas listrik, bahan dapat dikelompokkan dalam golongan :

Isolator : sangat sukar mengalirkan arus listrik, seperti udara, kayu, plastik, kaca, dll.

Konduktor : mudah mengalirkan arus listrik, seperti tembaga, perak, dll.

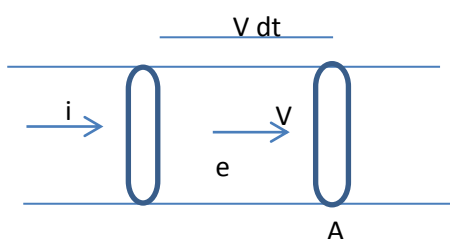
Semikonduktor : konduktifitasnya berada diantara isolator dan konduktor, seperti germanium dan silikon.

Aliran listrik atau arus listrik dapat dianalogikan dengan aliran air, yaitu :

Tabel 1. perbandingan arus air dan arus listrik

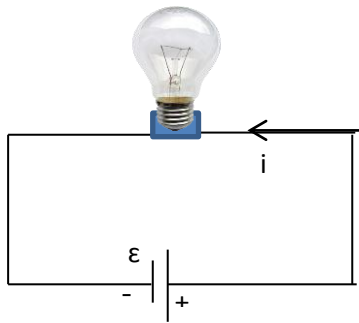
Arus air	Arus listrik
3. Mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah (energi potensial tinggi ke energi potensial rendah)	3. Mengalir dari potensial listrik tinggi ke potensial listrik rendah
4. Pada suatu aliran tertutup, seperti aliran air pada sebuah taman, dibutuhkan mesin pompa untuk menggerakkan arus air terus-menerus	4. Pada suatu rangkaian tertutup (rangkaiannya tak berujung, tak berpangkal), dibutuhkan sumber gaya gerak listrik (ggl) seperti baterai untuk mengalirkan arus listrik terus-menerus

Arah arus listrik (arus konvensional) adalah searah dengan arah aliran muatan positif dan berlawanan arah dengan arah gerak elektron.



Gambar .2. Rangkaian listrik tertutup

diatas adalah gambar rangkaian listrik tertutup, dengan sumber tegangan atau sumber ggl ( $\epsilon$ ) berfungsi sebagai tenaga penggerak listrik. Aliran arus elektron pada gambar diatas adalah searah dengan putaran jarum jam, sedangkan arah arus listrik konvensional berlawanan dengan arah aliran elektron ini



Gambar 3. aliran arus listrik

Kutub-kutub sumber ggl disimbolkan sebagai garis sejajar yang terdiri atas bagian panjang (positif) dan bagian pendek (negatif). Ini berarti pada suatu rangkaian listrik, arah arus adalah kutub positif menuju kutub negatif sumber tegangan.

## B. Kuat Arus (I)

Kuat arus (I) didefinisikan sebagai jumlah muatan yang mengalir tiap satuan waktu.

$$I = \frac{q}{t}$$

Dengan : I : kuat arus (ampere disingkat A)

q : muatan listrik yang mengalir (coulomb disingkat C)

t : waktu (detik)

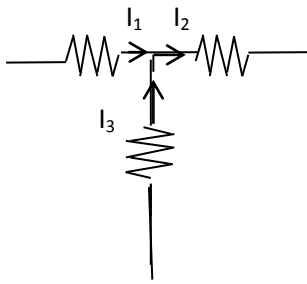
Pada logam penghantar, arus listrik ditimbulkan oleh aliran elektron. Jumlah elektron yang mengalir, n dapat dicari dari hubungan

$$q = ne$$

dengan n : jumlah elektron dan e : muatan elektron ( $-1,6 \times 10^{-19}$  Coulomb)

## C. Hukum I Kirchoff

“ jumlah kuat arus yang masuk pada suatu titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan itu “



Pada gambar disamping,  $i_1$  dan  $i_3$  masuk pada simpul, sedangkan  $i_2$  keluar dari titik simpul. Berdasarkan hukum I Krchoff.

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}}$$

$$I_1 + I_3 = I_2$$

Gambar 4. aliran arus pada titik percabangan

#### D. Hukum Ohm

Aliran air pada suatu pipa akan sebanding dengan beda tinggi kedua ujung pipa. Semakin besar perbedaan ketinggiannya, air akan mengalir semakin cepat. Hal ini karena energi potensial air yang dirubah menjadi nergi kinetik semakin besar.

Hal yang sama berlaku pada aliran muatan listrik, untuk suatu hambatan  $R$  yang tetap, bertambahnya beda potensial listrik pada dua titik akan menyebabkan jumlah muatan yang mengallir juga semakin besar.

Hubungan antara beda potensial atau tegangan, kuat arus yang mengalir, dan hambatan penghantar akan memenuhi hukum ohm :

$$V = IR$$

Dengan ;

$V$  : tegangan atau beda potensial (volt)

$I$  : kuat arus yang dihasilkan (ampere)

$R$  : hambatan penghantar (ohm)

#### E. Resistor (Hambatan)

##### a. Nilai Hambatan (Resistansi) Penghantar



Pada gambar disamping adalah sepotong penghantar logam dengan panjang  $L$  dan luas penampang  $A$

Gambar 5 resistansi penghantar



Besarnya hambatan (resistansi) yang dihasilkan oleh penghantar seperti pada gambar dapat dihitung dengan persamaan :

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

Dengan : R : hambatan penghantar (ohm)

$\rho$  : hambat jenis penghantar (ohmmeter)

L : panjang penghantar (m)

A : luas penampang (m<sup>2</sup>)

Untuk penghantar berbentuk batang silinder, maka luas penampang

$A = \pi r^2$ , dengan r : jari-jari penampang (m).

### **b. hubungan antara suhu dengan nilai hambatan**

Pengaruh kenaikan suhu terhadap nilai hambatan pada penghantar berdasarkan konduktifitas listriknya. Pada penghantar semikonduktor, kenaikan suhu akan menurunkan nilai hambatan, tetapi pada logam-logam konduktor, kenaikan suhu akan menaikkan nilai resistansinya.

Persamaan nilai hambatan konduktor logam, dengan melibatkan faktor perubahan suhu adalah :

$$R_t = R_o (1 + \alpha \Delta t)$$

Dengan :  $\Delta t = t - t_o$

Keterangan :

$R_t$  : hambatan penghantar pada suhu t<sup>0</sup>C (ohm)

$R_o$  : hambatan penghantar pada suhu acuan (ohm)

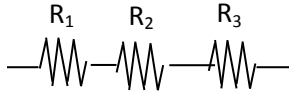
$t_o$  : suhu acuan (biasanya digunakan 20<sup>0</sup>C)

$\alpha$  : koefisien suhu (<sup>0</sup>C<sup>-1</sup>)

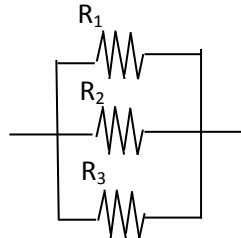
$\Delta t$  : perubahan suhu terhadap suhu acuan (<sup>0</sup>C)

### **c. Rangkaian Resistor (R)**

Pada prinsipnya, cara merangkai resistor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel. Namun dalam banyak kasus, kombinasi dari kedua cara tersebut dipilih untuk mendapatkan nilai resistansi yang diinginkan.



Gambar 6.  
Rangkaian Seri



Gambar 7. Rangkaian  
Paralel

Hambatan pengganti/ hambatan ekuivalen/ hambatan total yang dihasilkan dari masing-masing rangkaian diatas adalah :

Pada rangkaian seri :

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

pada rangkaian paralel :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Dengan :

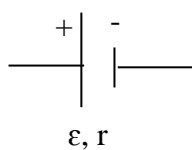
$R_s$  : hambatan pengganti susunan seri

$R_p$  : hambatan pengganti susunan paralel

## F. Rangkaian Listrik Tertutup

Rangkaian listrik tertutup adalah rangkaian listrik yang saling berhubungan yang didalamnya terdapat hambatan ( $R$ ) dan sumber arus listrik (elemen,  $E$  atau  $r$ ) sehingga pada rangkaian tersebut mengalir arus listrik.

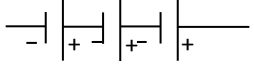
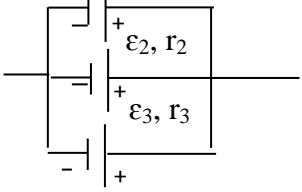
Elemen listrik (simbol  $E$  atau  $\epsilon$ ) ialah sumber tegangan listrik arus searah yang dilambangkan sebagai berikut :



$\epsilon$  : tegangan yang dihasilkan (volt)

$r$  : hambatan dalam elemen (ohm)

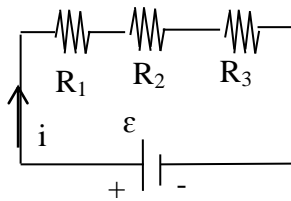
Tabel 2. Sumber elemen dalam elemen (ohm)

Seri	Paralel
<p data-bbox="263 302 518 336"><math>\epsilon_1, r_1 \quad \epsilon_2, r_2 \quad \epsilon_3, r_3</math></p>  <p data-bbox="263 481 662 548">Tegangan total yang dihasilkan :</p> <p data-bbox="263 560 486 593"><math>\epsilon_{tot} = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3</math></p> <p data-bbox="263 593 662 660">hambatan dalam total yang dihasilkan :</p> <p data-bbox="263 672 502 705"><math>r_{tot} = r_1 + r_2 + r_3</math></p>	<p data-bbox="885 235 965 268"><math>\epsilon_1, r_1</math></p>  <p data-bbox="742 515 1157 548">Tegangan total yang dihasilkan :</p> <p data-bbox="742 560 949 593"><math>\epsilon_{tot} = \epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3</math></p> <p data-bbox="742 593 1204 660">hambatan dalam total yang dihasilkan :</p> <p data-bbox="813 660 1133 761"><math display="block">\frac{1}{r_{tot}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}</math></p>

### Jenis-jenis Rangkaian Listrik

Pada dasarnya ada dua jenis rangkain listrik, yaitu rangkain seri dan rangkain paralel.

#### Rangkaian Seri



Gambar 8.  
Rangkaian Seri

Mudah dipahami bahwa banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu adalah sama disepanjang rangkaian. Hal ini analog dengan jumlah air yang mengalir tiap satuan waktu (lebih dikenal dengan istilah debit air) sepanjang aliran sungai adalah konstan.

Jumlah muatan yang mengalir tiap satuan waktu adalah besaran kuat arus, sehingga kita mendapati sifat yang khas dari rangkaian seri, yaitu: “ kuat arus disepanjang rangkaian adalah sama “.

Bila kuat arus pada hambatan  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  berturut-turut  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ , sedangkan arus total pada rangkaian disebut  $I$ , maka :

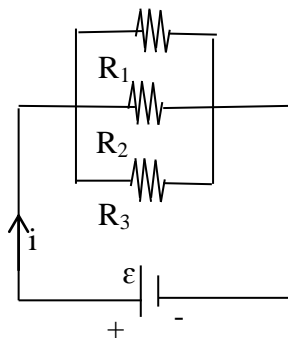
$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

beda potensial pada masing-masing hambatan dapat dihitung dengan persamaan hukum ohm,  $V = IR$ , yang berarti bila harga masing-masing hambatan berbeda maka beda potensial antar resistor juga berbeda-beda. Pada rangkaian diatas, rasio tegangan pada masing-masing resistor adalah

$$V_1 : V_2 : V_3 = IR_1 : IR_2 : IR_3, \quad \text{atau:}$$

$$V_1 : V_2 : V_3 = R_1 : R_2 : R_3$$

### Rangkaian Paralel



Gambar 9  
Rangkaian Paralel

Sifat yang khas dari rangkaian paralel adalah bahwa “beda potensial pada masing-masing cabang adalah sama”.

Pada gambar disamping, bila  $V_1$  adalah tegangan pada resistor  $R_1$ ,  $V_2$  adalah tegangan pada resistor  $R_2$ ,  $V_3$  adalah tegangan pada resistor  $R_3$ , maka berlaku :

$$V_1 = V_2 = V_3$$

Kalau rangkaian seri berlaku sebagai pembagi tegangan, maka rangkaian paralel berlaku sebagai pembagi arus. Hal ini karena sesuai dengan hukum I Kirchoff, bahwa arus total pada rangkaian akan dibagi-bagi ke masing-masing cabang melalui rasio  $I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$  atau;

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

dengan  $I_1$  : kuat arus  $R_1$ ,  $I_2$  : kuat arus  $R_2$  dan  $I_3$  : kuat arus  $R_3$

## G. Hukum-hukum Kirchoff Tentang Listrik

### Hukum II Kirchoff

Berdasarkan keadaan ujung-ujungnya, rangkaian listrik dibedakan atas rangkaian terbuka yaitu rangkain listrik yang kedua ujungnya tidak bertemu sehingga kedua ujungnya dapat dibedakan, dan rangkaian tertutup yaitu rangkaian yang kedua ujungnya bertemu sehingga tidak dapat ditentukan mana ujung-ujung rangkaian.



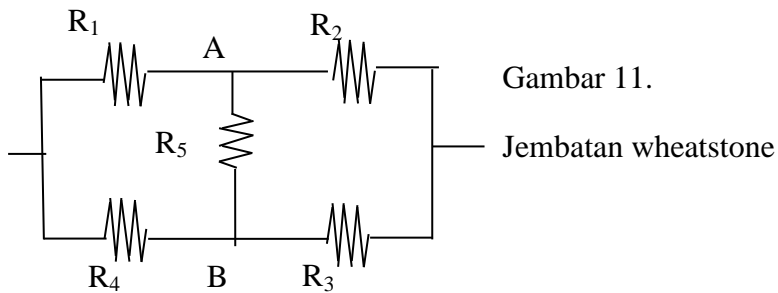
$$(\sum \mathcal{E} + \sum IR) = 0 \quad V_{AB} = (\sum \mathcal{E} + \sum IR)_{AB}$$

$$(-\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2) + (IR_1 + IR_2) = 0 \quad V_{AB} = \mathcal{E}_2 + IR_1 \text{ atau } V_{AB} = \mathcal{E}_1 + IR_2$$

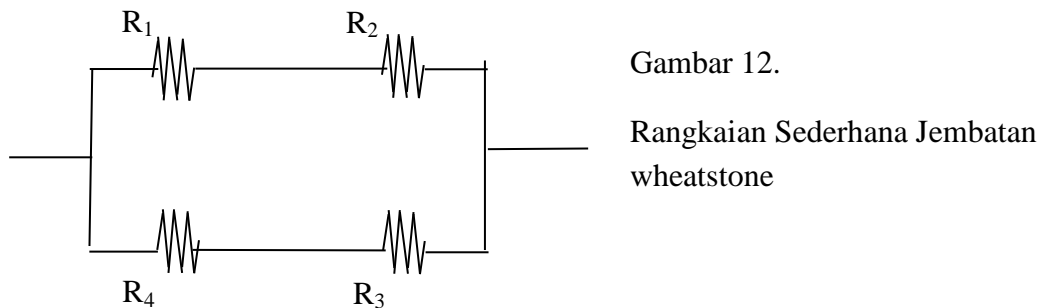
### H. Rangkaian Jembatan Wheatstone

Rangkaian jembatan whetstone terdiri dari lima buah hambatan, perhatikan gambar rangkaian berikut!

Pada khusus jembatan whetstone



Jika  $R_1 \times R_3 = R_2 \times R_4$ , maka  $V_A = V_B$ , sehingga  $R_5$  tidak dilewati arus listrik, maka  $R_5$  dihilangkan, sehingga rangkaian menjadi sebagai berikut :



Maka menjadi rangkaian sederhana, sehingga mudah penyelesaiannya

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1+R_2} + \frac{1}{R_3+R_4}$$

Dengan  $R_p$  : hambatan pengganti paralel

POSTTEST
----------

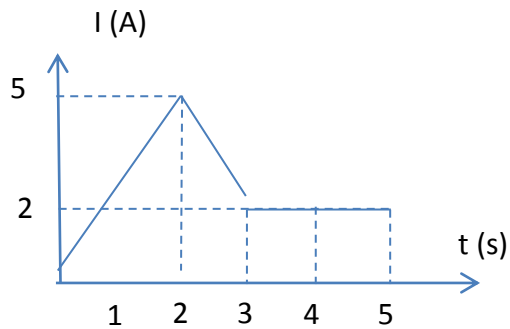
## SOAL

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang benar !

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1. Tembaga   | 2. kayu    |
| 3. Nikrom    | 4. Kaca    |
| 5. Aluminium | 6. Plastik |

Bahan-bahan diatas yang merupakan bahan konduktor adalah....

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. 1, 2 dan 3 | d. 1, 3 dan 5 |
| b. 2, 4 dan 6 | e. 2, 4 dan 6 |
| c. 3, 4 dan 5 |               |
2. Salah satu syarat arus listrik dapat mengalir dalam konduktor yaitu...
- Rangkaian harus terbuka
  - Harus ada beda potensial antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - Harus ada hambatan antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - Harus ada arus listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik.
  - Harus ada muatan antara dua titik dalam rangkaian listrik.
3. Arus sebesar 2 A mengalir pada kawat penghantar yang memiliki beda potensial 12 V. Besar muatan yang mengalir tiap menit pada kawat penghantar itu adalah ....
- |          |         |
|----------|---------|
| a. 24 C  | d. 90 C |
| b. 6 C   | e. 12 C |
| c. 120 C |         |
4. Bila dalam waktu 160 detik sebanyak  $2 \times 10^{20}$  elektron bergerak melalui sebatang logam, maka besarnya kuat arus yang terjadi adalah...(e =  $-1,6 \times 10^{-19}$  C)
- |          |          |
|----------|----------|
| a. 2,0 A | d. 5,0 A |
| b. 0,2 A | e. 0,5 A |
| c. 32 A  |          |
5. Grafik di bawah menunjukkan kuat arus yang mengalir dalam suatu hambatan  $R$ , sebagai fungsi waktu...

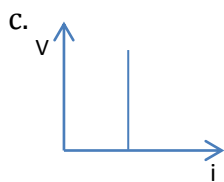
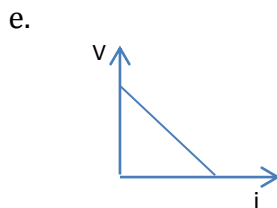
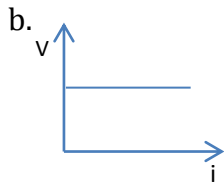
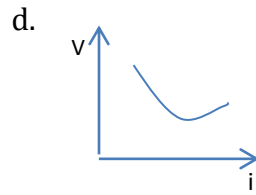
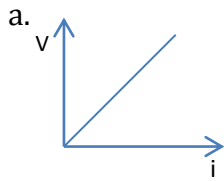


Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam hambatan tersebut selama 5 sekon pertama adalah ...

- a. 25,0 C
  - b. 10,0 C
  - c. 20,0 C
  - d. 12,0 C
  - e. 12,5 C
6. Muatan listrik 60 coulomb mengalir melalui suatu penghantar selama 2 menit, maka kuat arusnya adalah ....
- a. 0,5 A
  - b. 30 A
  - c. 120 A
  - d. 2 A
  - e. 5 A
7. Berikut adalah pernyataan yang sesuai dengan rumusan hukum ohm adalah....
- a. Kuat arus pada penghantar sebanding dengan hambatannya
  - b. Kuat arus pada penghantar berbanding terbalik dengan hambatannya
  - c. Kuat arus pada penghantar sebanding dengan beda potensialnya
  - d. Tegangan pada suatu penghantar sebanding dengan hambatannya
  - e. Tegangan pada suatu penghantar berbanding terbalik dengan hambatannya
8. Voltmeter pada rangkaian listrik dipasang secara...
- a. Seri
  - b. Paralel
  - c. Seri dan parallel
  - d. Campuran
  - e. Sesuka hati
9. Amperemeter dalam percobaan hukum Ohm dirangkai secara....
- a. Seri
  - b. Paralel
  - c. Seri dan parallel
  - d. Campuran
  - e. Sesuka hati
10. Amperemeter dalam percobaan hukum Ohm digunakan untuk mengukur ...
- a. Beda potensial
  - b. Tegangan sumber
  - c. Hambatan
  - d. Aliran listrik
  - e. Kuat arus listrik



11. Grafik hubungan antara tegangan ( $V$ ) dengan kuat arus yang mengalir ( $i$ ), dibawah ini yang benar adalah....



12. Kawat yang panjangnya  $L$  dan jari-jari penampang  $r$  memiliki hambatan sebesar  $R$  ohm. Kawat dari logam yang sama dengan panjang  $2L$  dan jari-jari penampang  $0,4r$  akan memiliki hambatan yang nilainya ....

- a.  $0,25 R$                                       d.  $12,5 R$   
 b.  $1,25 R$                                       e.  $25,0 R$   
 c.  $2,50 R$

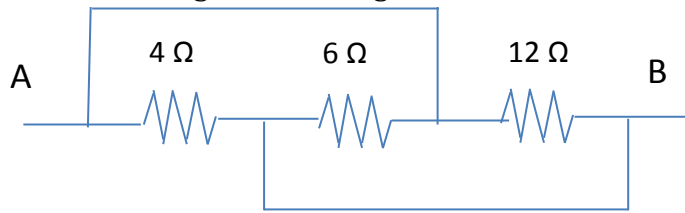
13. Hubungan yang benar antara suhu dengan nilai hambatan adalah....

- a. Pada logam konduktor, semakin rendah suhu semakin tinggi hambatannya  
 b. Pada bahan semikonduktor, semakin tinggi suhu semakin tinggi hambatannya  
 c. Pada logam konduktor, semakin besar penurunan suhu semakin kecil perubahan hambatannya  
 d. Pada bahan semikonduktor, semakin rendah suhu semakin tinggi hambatannya  
 e. Suhu tidak berpengaruh terhadap nilai hambatan logam konduktor

14. Seutas kawat dari bahan logam dengan panjang  $2,5$  meter mengalirkan arus sebesar  $0,5$  ampere saat diberi beda potensial  $2$  volt. Jika luas penampangnya  $2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ , maka hambatan jenis logam tersebut adalah....

- a.  $1,6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$                                       d.  $0,8 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$   
 b.  $0,8 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$                                       e.  $3,2 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$   
 c.  $1,6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$

15. Perhatikan rangkaian dari tiga resistor berikut !



Jika hambatan titik A dan B diukur, maka nilainya....

- a.  $1,0 \Omega$                       d.  $14,4 \Omega$   
 b.  $1,5 \Omega$                       e.  $22,0 \Omega$   
 c.  $2,0 \Omega$

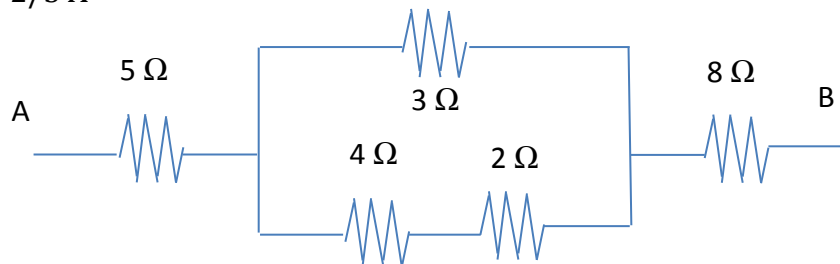
16. Tiga buah resistor masing-masing  $2 \Omega$ ,  $3 \Omega$  dan  $6 \Omega$  dirangkai seri dan dihubungkan ke sumber tegangan 22 volt. Beda potensial pada ujung-ujung hambatan  $3 \Omega$  besarnya....

- a. 2 V                                d. 12 V  
 b. 4 V                                e. 22 V  
 c. 6 V

17. Tiga buah resistor masing-masing  $2 \Omega$ ,  $3 \Omega$  dan  $6 \Omega$  dirangkai paralel dan dihubungkan ke sumber tegangan 2 volt. Kuat arus yang mengalir pada resistor  $2 \Omega$  adalah....

- a. 4 A                                d. 1 A  
 b.  $1/2$  A                            e. 2 A  
 c.  $2/3$  A

18.



Dari gambar diatas berapakah resistansi titik A dan B?

- a.  $5 \Omega$                             d.  $20 \Omega$   
 b.  $10 \Omega$                          e.  $15 \Omega$   
 c.  $25 \Omega$

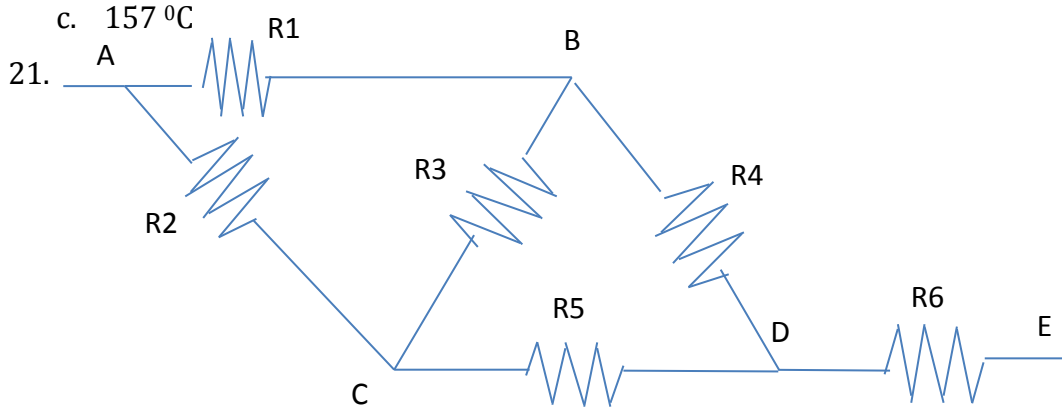
19. N buah resistor yang masing-masing memiliki resistansi R disusun seri kemudian diukur resistansi ekuivalennya. Selanjutnya, resistor tersebut disusun paralel dan diukur pula resistansi ekuivalennya. Berapa perbandingan resistansi ekuivalen susunan seri dan paralelnya ?

- a.  $N : 1$                             d.  $N : 3$

- b.  $N^2 : 3$
- c.  $N^2 : 1$
- e.  $1 : N^2$

20. Sebuah termometer hambatan yang dibuat dari platina memiliki hambatan  $50 \Omega$  pada  $20^\circ\text{C}$ . Ketika dicelup ke dalam suatu bejana yang mengandung indium yang sedang lebur, hambatannya bertambah menjadi  $76,8 \Omega$  ..  $\alpha = 3,92 \times 10^{-3} (^\circ\text{C})^{-1}$  untuk platina. Titik leburnya adalah....

- a.  $117^\circ\text{C}$
- b.  $137^\circ\text{C}$
- c.  $157^\circ\text{C}$
- d.  $176^\circ\text{C}$
- e.  $134^\circ\text{C}$

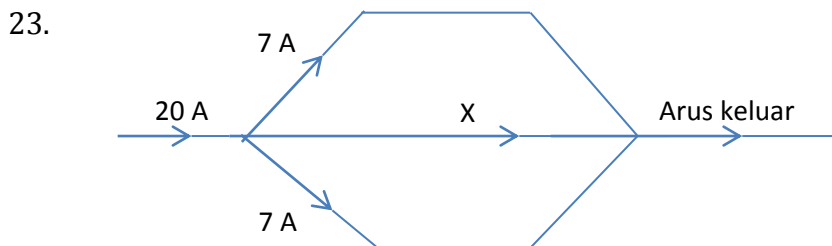


Jika diketahui masing-masing resistansi :  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 8 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$ ,  $R_5 = 5 \Omega$ , dan  $R_6 = 10 \Omega$ , maka berapakah resistans ekuivalen dari ujung ke ujung?

- a.  $12 \Omega$
- b.  $13 \Omega$
- c.  $14 \Omega$
- d.  $15 \Omega$
- e.  $16 \Omega$

22. Seutas kawat besi bersuhu  $30^\circ\text{C}$  memiliki resistansi  $2 \Omega$ . Jika kawat dipanaskan sehingga suhunya mencapai  $50^\circ\text{C}$ , berapa resistansi kawat besi tersebut...(koefisien resistivitas besi  $0,005/^\circ\text{C}$ )

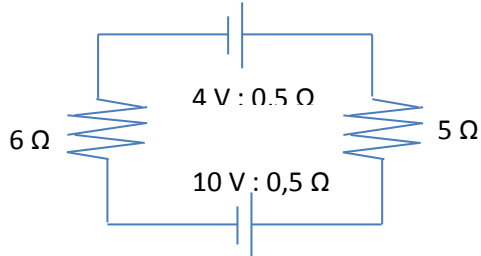
- a.  $0,22 \text{ ohm}$
- b.  $2,2 \text{ ohm}$
- c.  $22 \text{ ohm}$
- d.  $15 \text{ ohm}$
- e.  $1,5 \text{ ohm}$



Arus yang mengalir pada X adalah sebesar....

- a. 34 A  
b. 14 A  
c. 6 A
- d. 0 A  
e. 1/20 A

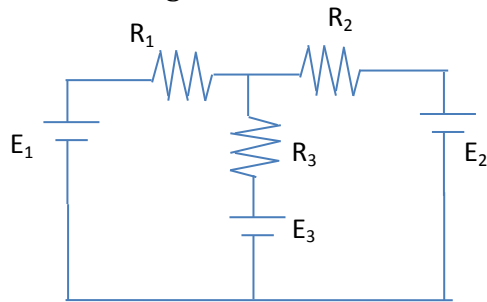
24. Diberikan rangkaian sebagai berikut



Kuat arus yang mengalir rangkaian adalah....

- a. 0,50 A  
b. 0,40 A  
c. 0,25 A
- d. 0,20 A  
e. 0,10 A

25. Perhatikan gambar berikut :



Jika  $R_1 = 8 \text{ ohm}$ ,  $R_2 = 3 \text{ ohm}$ ,  $R_3 = 2 \text{ ohm}$ ,  
sedangkan  $E_1 = 16 \text{ V}$ ,  $E_2 = 12 \text{ V}$  dan  $E_3 = 10 \text{ V}$ .  
Kuat arus  $I_1$  dan  $I_2$  yang mengalir pada masing-masing loop adalah.....

- a. 1 dan 2  
b. 2 dan 1  
c. 2 dan 4
- d. 4 dan 2  
e. 3 dan 5

## LEMBAR JAWAB SOAL

NAMA :

NO. ABSEN :

KELAS :

**Berilah Tanda Silang (X) Pada jawaban Yang Anda Anggap Paling Benar !!!**

- |     |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 1.  | a | b | c | d | e | 21. | a | b | c | d | e |
| 2.  | a | b | c | d | e | 22. | a | b | c | d | e |
| 3.  | a | b | c | d | e | 23. | a | b | c | d | e |
| 4.  | a | b | c | d | e | 24. | a | b | c | d | e |
| 5.  | a | b | c | d | e | 25. | a | b | c | d | e |
| 6.  | a | b | c | d | e | 26. | a | b | c | d | e |
| 7.  | a | b | c | d | e | 27. | a | b | c | d | e |
| 8.  | a | b | c | d | e | 28. | a | b | c | d | e |
| 9.  | a | b | c | d | e | 29. | a | b | c | d | e |
| 10. | a | b | c | d | e | 30. | a | b | c | d | e |
| 11. | a | b | c | d | e | 31. | a | b | c | d | e |
| 12. | a | b | c | d | e | 32. | a | b | c | d | e |
| 13. | a | b | c | d | e | 33. | a | b | c | d | e |
| 14. | a | b | c | d | e | 34. | a | b | c | d | e |
| 15. | a | b | c | d | e | 35. | a | b | c | d | e |
| 16. | a | b | c | d | e | 36. | a | b | c | d | e |
| 17. | a | b | c | d | e | 37. | a | b | c | d | e |
| 18. | a | b | c | d | e | 38. | a | b | c | d | e |
| 19. | a | b | c | d | e | 39. | a | b | c | d | e |
| 20. | a | b | c | d | e | 40. | a | b | c | d | e |

~~~ SELAMAT MENGERJAKAN ~~~

**INDIKATOR**  
**KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI**

| Indikator              | Poin | Kriteria                                                                                                 |
|------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bertanya               | 4    | Bertanya dengan jelas, pertanyaan berbobot dan menyangkut materi yang diajarkan                          |
|                        | 3    | Bertanya dengan jelas, pertanyaan menyangkut materi yang diajarkan                                       |
|                        | 2    | Pertanyaan kurang jelas dan kurang berbobot                                                              |
|                        | 1    | Tidak bertanya sama sekali                                                                               |
| Menyampaikan Pendapat  | 4    | Menyampaikan pendapatnya dengan jelas dan benar                                                          |
|                        | 3    | Menyampaikan pendapatnya dengan benar tetapi kurang jelas                                                |
|                        | 2    | Menyampaikan pendapatnya dengan jelas tetapi masih salah                                                 |
|                        | 1    | Tidak menyampaikan pendapat                                                                              |
| Berdiskusi             | 4    | Berpartisipasi dalam diskusi dengan mengajukan pendapat berbobot untuk memecahkan masalah yang diberikan |
|                        | 3    | Berpartisipasi dalam diskusi namun pendapat yang diberikan dalam diskusi kurang berbobot                 |
|                        | 2    | Hanya mengiyakan jawaban teman                                                                           |
|                        | 1    | Hanya sebagai pendengar saat diskusi berlangsung                                                         |
| Presentasi hasil karya | 4    | Aktif menyumbangkan ide dalam penyusunan serta ikut membuat laporan presentasi                           |
|                        | 3    | Aktif menyumbangkan ide dalam penyusunan laporan presentasi                                              |
|                        | 2    | Hanya membuat laporan presentasi                                                                         |
|                        | 1    | Tidak aktif menyumbangkan ide dalam penyusunan serta ikut membuat laporan presentasi                     |

**LEMBAR OBSERVASI**  
KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI

| No | Nama | Nilai    |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|----|------|----------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------------------|---|---|---|
|    |      | Bertanya |   |   |   | Menyampaikan Pendapat |   |   |   | Berdiskusi |   |   |   | Presentasi Hasil Karya |   |   |   |
|    |      | 1        | 2 | 3 | 4 | 1                     | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                      | 2 | 3 | 4 |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |
|    |      |          |   |   |   |                       |   |   |   |            |   |   |   |                        |   |   |   |

**Jumlah skor yang diperoleh :**

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \%$$

Klasifikasi persentase nilainya adalah sebagai berikut:

- 25,00% ≤ N < 43,75%      = tidak baik  
 43,75% ≤ N < 62,50%      = cukup  
 62,50% ≤ N < 81,25%      = baik  
 81,25% ≤ N ≤ 100,00%    = sangat baik

| Analisis Uji Coba Soal |          |          |         |         |            |         |            |         |         |         |             |         |         |         |         |         |         |            |            |         |         |         |       |
|------------------------|----------|----------|---------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|---------|-------|
| no                     | no Soal  | 1        | 2       | 3       | 4          | 5       | 6          | 7       | 8       | 9       | 10          | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17         | 18         | 19      | 20      | 21      |       |
| 1                      | UC-2     | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 1       | 1       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 2                      | UC-7     | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 1       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 3                      | UC-3     | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 0          | 1       | 1       | 0       | 1           | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 4                      | UC-10    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 1       | 1       | 1           | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 5                      | UC-14    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 0          | 1       | 1       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 6                      | UC-20    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 0       | 1       | 0       | 1           | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 7                      | UC-17    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 8                      | UC-5     | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 9                      | UC-8     | 1        | 1       | 1       | 0          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 10                     | UC-13    | 0        | 1       | 1       | 1          | 0       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 11                     | UC-15    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 12                     | UC-16    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 13                     | UC-18    | 1        | 0       | 0       | 1          | 1       | 1          | 0       | 1       | 0       | 1           | 0       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 0       | 0       | 1       |       |
| 14                     | UC-9     | 0        | 1       | 1       | 1          | 0       | 1          | 1       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 15                     | UC-19    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 1       | 0       | 1           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 1       |       |
| 16                     | UC-22    | 1        | 1       | 1       | 1          | 0       | 1          | 0       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0          | 0          | 1       | 1       | 0       |       |
| 17                     | UC-11    | 1        | 1       | 1       | 1          | 1       | 1          | 1       | 0       | 0       | 0           | 1       | 1       | 0       | 0       | 1       | 1       | 0          | 1          | 0       | 0       | 1       |       |
| 18                     | UC-1     | 1        | 1       | 1       | 1          | 0       | 1          | 0       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0          | 0          | 1       | 0       | 1       |       |
| 19                     | UC-23    | 1        | 1       | 0       | 1          | 0       | 1          | 1       | 0       | 0       | 1           | 1       | 0       | 0       | 0       | 1       | 1       | 1          | 0          | 1       | 0       | 1       |       |
| 20                     | UC-4     | 1        | 0       | 1       | 1          | 1       | 0          | 1       | 1       | 0       | 0           | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1          | 0          | 1       | 0       | 1       |       |
| 21                     | UC-21    | 1        | 1       | 0       | 1          | 0       | 1          | 1       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       | 1          | 0          | 0       | 1       | 1       |       |
| 22                     | UC-6     | 1        | 1       | 1       | 1          | 0       | 1          | 1       | 0       | 0       | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       | 1          | 0          | 1       | 0       | 1       |       |
| 23                     | UC-12    | 1        | 0       | 1       | 1          | 0       | 1          | 0       | 0       | 0       | 0           | 1       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       | 0          | 0          | 1       | 0       | 1       |       |
|                        |          | 21       | 20      | 20      | 22         | 15      | 20         | 18      | 9       | 2       | 14          | 21      | 5       | 17      | 17      | 22      | 20      | 4          | 1          | 20      | 16      | 22      |       |
| Validitas              | Mp       | 23,81    | 24,80   | 24,65   | 23,77      | 26,67   | 23,60      | 24,83   | 27,78   | 33,00   | 27,21       | 24,48   | 28,00   | 26,47   | 26,47   | 24,23   | 25,20   | 16,75      | 20,00      | 24,55   | 26,75   | 24,00   |       |
|                        | Mt       | 23,87    | 23,87   | 23,87   | 23,87      | 23,87   | 23,87      | 23,87   | 23,87   | 23,87   | 23,87       | 23,87   | 23,87   | 23,87   | 23,87   | 23,87   | 23,87   | 23,87      | 23,87      | 23,87   | 23,87   | 23,87   |       |
|                        | P        | 0,91     | 0,87    | 0,87    | 0,96       | 0,65    | 0,87       | 0,78    | 0,39    | 0,09    | 0,61        | 0,91    | 0,22    | 0,74    | 0,74    | 0,96    | 0,87    | 0,17       | 0,04       | 0,87    | 0,70    | 0,96    |       |
|                        | Q        | 0,09     | 0,13    | 0,13    | 0,04       | 0,35    | 0,13       | 0,22    | 0,61    | 0,91    | 0,39        | 0,09    | 0,78    | 0,26    | 0,26    | 0,04    | 0,13    | 0,83       | 0,96       | 0,13    | 0,30    | 0,04    |       |
|                        | PQ       | 0,08     | 0,11    | 0,11    | 0,04       | 0,23    | 0,11       | 0,17    | 0,24    | 0,08    | 0,24        | 0,08    | 0,17    | 0,19    | 0,19    | 0,04    | 0,11    | 0,14       | 0,04       | 0,11    | 0,21    | 0,04    |       |
|                        | St       | 5,92     | 5,92    | 5,92    | 5,92       | 5,92    | 5,92       | 5,92    | 5,92    | 5,92    | 5,92        | 5,92    | 5,92    | 5,92    | 5,92    | 5,92    | 5,92    | 5,92       | 5,92       | 5,92    | 5,92    | 5,92    |       |
|                        | Rpbs     | -0,03    | 0,41    | 0,34    | -0,08      | 0,65    | -0,12      | 0,31    | 0,53    | 0,48    | 0,70        | 0,33    | 0,37    | 0,74    | 0,74    | 0,28    | 0,58    | -0,55      | -0,14      | 0,30    | 0,74    | 0,10    |       |
|                        | R hit    | -0,17    | 2,35    | 1,92    | -0,41      | 4,49    | -0,63      | 1,72    | 3,30    | 2,86    | 5,26        | 1,86    | 2,09    | 5,82    | 5,82    | 1,56    | 3,77    | -3,50      | -0,74      | 1,64    | 5,75    | 0,55    |       |
| R0.95                  | 1,72     | 1,72     | 1,72    | 1,72    | 1,72       | 1,72    | 1,72       | 1,72    | 1,72    | 1,72    | 1,72        | 1,72    | 1,72    | 1,72    | 1,72    | 1,72    | 1,72    | 1,72       | 1,72       | 1,72    | 1,72    |         |       |
| KRITERIA               | tidak    | valid    | valid   | tidak   | valid      | tidak   | tidak      | valid   | valid   | valid   | valid       | valid   | valid   | valid   | valid   | tidak   | valid   | tidak      | tidak      | tidak   | valid   | tidak   |       |
| Reliabilita            | ΣPQ      | 6,30     |         |         |            |         |            |         |         |         |             |         |         |         |         |         |         |            |            |         |         |         |       |
|                        | Rhit     | 0,86     |         |         |            |         |            |         |         |         |             |         |         |         |         |         |         |            |            |         |         |         |       |
|                        | kriteria | reliabel |         |         |            |         |            |         |         |         |             |         |         |         |         |         |         |            |            |         |         |         |       |
| daya beda              | Jba      | 10,00    | 11,00   | 11,00   | 10,00      | 10,00   | 9,00       | 10,00   | 6,00    | 2,00    | 11,00       | 11,00   | 4,00    | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 0,00       | 0,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   |       |
|                        | Jbb      | 10,00    | 8,00    | 8,00    | 11,00      | 4,00    | 10,00      | 7,00    | 3,00    | 0,00    | 3,00        | 9,00    | 1,00    | 5,00    | 5,00    | 10,00   | 8,00    | 4,00       | 1,00       | 8,00    | 4,00    | 10,00   |       |
|                        | Jsa      | 11,00    | 11,00   | 11,00   | 11,00      | 11,00   | 11,00      | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00      | 11,00      | 11,00   | 11,00   | 11,00   |       |
|                        | Jsb      | 11,00    | 11,00   | 11,00   | 11,00      | 11,00   | 11,00      | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00      | 11,00      | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00 |
|                        | DB       | 0,00     | 0,27    | 0,27    | -0,09      | 0,55    | -0,09      | 0,27    | 0,27    | 0,18    | 0,73        | 0,18    | 0,27    | 0,55    | 0,55    | 0,09    | 0,27    | -0,36      | -0,09      | 0,27    | 0,64    | 0,09    |       |
|                        | kriteria | Jelek    | Cukup   | Cukup   | angat jele | Baik    | angat jele | Cukup   | Cukup   | Jelek   | Baik sekali | Jelek   | Cukup   | Baik    | Baik    | Jelek   | Cukup   | angat jele | angat jele | Cukup   | Baik    | Jelek   |       |
| kesukaran              | B        | 21,00    | 20,00   | 20,00   | 22,00      | 15,00   | 20,00      | 18,00   | 9,00    | 2,00    | 14,00       | 21,00   | 5,00    | 17,00   | 17,00   | 22,00   | 20,00   | 4,00       | 1,00       | 20,00   | 16,00   | 22,00   |       |
|                        | Js       | 23,00    | 23,00   | 23,00   | 23,00      | 23,00   | 23,00      | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00       | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00      | 23,00      | 23,00   | 23,00   | 23,00   |       |
|                        | TK       | 0,91     | 0,87    | 0,87    | 0,96       | 0,65    | 0,87       | 0,78    | 0,39    | 0,09    | 0,61        | 0,91    | 0,22    | 0,74    | 0,74    | 0,96    | 0,87    | 0,17       | 0,04       | 0,87    | 0,70    | 0,96    |       |
|                        | kriteria | Mudah    | Mudah   | Mudah   | Mudah      | Sedang  | Mudah      | Mudah   | Sedang  | Sukar   | Sedang      | Mudah   | Sukar   | Mudah   | Mudah   | Mudah   | Mudah   | Sukar      | Sukar      | Mudah   | Sedang  | Mudah   |       |
| simpulan               | Dibuang  | Dipakai  | Dipakai | Dibuang | Dipakai    | Dibuang | Dipakai    | Dipakai | Dibuang | Dipakai | Dibuang     | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dibuang | Dipakai | Dibuang    | Dibuang    | Dipakai | Dipakai | Dibuang |       |
|                        |          | 1        | 2       | 3       | 4          | 5       | 6          | 7       | 8       | 9       | 10          | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17         | 18         | 19      | 20      | 21      |       |



|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--|
| 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    |       |       |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 33    | 1089  | kelompok atas  |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 32    | 1024  |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 30    | 900   |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 33    | 1089  |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 29    | 841   |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 30    | 900   |                |  |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 27    | 729   |                |  |
| 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 27    | 729   |                |  |
| 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 26    | 676   |                |  |
| 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 26    | 676   |                |  |
| 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 25    | 625   |                |  |
| 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 25    | 625   |                |  |
| 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 21    | 441   |                |  |
| 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 23    | 529   |                |  |
| 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 24    | 576   |                |  |
| 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 21    | 441   |                |  |
| 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 20    | 400   |                |  |
| 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 16    | 256   |                |  |
| 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 18    | 324   |                |  |
| 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 18    | 324   |                |  |
| 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 17    | 289   |                |  |
| 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 14    | 196   |                |  |
| 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 14    | 196   |                |  |
| 16    | 14    | 9     | 3     | 8     | 21    | 7     | 12    | 9     | 20    | 13    | 7     | 7     | 10    | 9     | 20    | 22    | 14    | 2     | 549   | 13875 | kelompok bawah |  |
| 25,38 | 26,71 | 29,56 | 22,33 | 26,63 | 23,33 | 24,29 | 25,67 | 29,56 | 24,70 | 27,38 | 27,00 | 29,00 | 23,50 | 26,67 | 24,85 | 24,14 | 27,21 | 18,00 |       |       |                |  |
| 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 | 23,87 |       |                |  |
| 0,70  | 0,61  | 0,39  | 0,13  | 0,35  | 0,91  | 0,30  | 0,52  | 0,39  | 0,87  | 0,57  | 0,30  | 0,30  | 0,43  | 0,39  | 0,87  | 0,96  | 0,61  | 0,09  |       |       |                |  |
| 0,30  | 0,39  | 0,61  | 0,87  | 0,65  | 0,09  | 0,70  | 0,48  | 0,61  | 0,13  | 0,43  | 0,70  | 0,70  | 0,57  | 0,61  | 0,13  | 0,04  | 0,39  | 0,91  |       |       |                |  |
| 0,21  | 0,24  | 0,24  | 0,11  | 0,23  | 0,08  | 0,21  | 0,25  | 0,24  | 0,11  | 0,25  | 0,21  | 0,21  | 0,25  | 0,24  | 0,11  | 0,04  | 0,24  | 0,08  |       |       |                |  |
| 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  | 5,92  |       |       |                |  |
| 0,38  | 0,60  | 0,77  | -0,10 | 0,34  | -0,29 | 0,05  | 0,32  | 0,77  | 0,36  | 0,68  | 0,35  | 0,57  | -0,05 | 0,38  | 0,43  | 0,21  | 0,70  | -0,31 |       |       |                |  |
| 2,20  | 3,96  | 6,39  | -0,53 | 1,91  | -1,63 | 0,25  | 1,77  | 6,39  | 2,06  | 4,87  | 1,98  | 3,70  | -0,29 | 2,17  | 2,50  | 1,14  | 5,26  | -1,70 |       |       |                |  |
| 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  | 1,72  |       |       |                |  |
| valid | valid | valid | tidak | valid | tidak | tidak | valid | valid | valid | valid | valid | valid | valid | valid | tidak | valid | valid | tidak | valid | tidak |                |  |

23,86956522

|         |         |             |             |         |             |         |         |             |         |         |         |         |             |         |         |         |         |             |         |  |  |
|---------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|--|--|
| 9,00    | 8,00    | 9,00        | 0,00        | 6,00    | 9,00        | 4,00    | 9,00    | 9,00        | 11,00   | 9,00    | 5,00    | 6,00    | 4,00        | 6,00    | 11,00   | 11,00   | 10,00   | 0,00        |         |  |  |
| 6,00    | 5,00    | 0,00        | 2,00        | 2,00    | 11,00       | 3,00    | 3,00    | 0,00        | 8,00    | 3,00    | 2,00    | 1,00    | 5,00        | 3,00    | 8,00    | 10,00   | 3,00    | 2,00        |         |  |  |
| 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00       | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       |         |  |  |
| 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00       | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00       |         |  |  |
| 0,27    | 0,27    | 0,82        | -0,18       | 0,36    | -0,18       | 0,09    | 0,55    | 0,82        | 0,27    | 0,55    | 0,27    | 0,45    | -0,09       | 0,27    | 0,27    | 0,09    | 0,64    | -0,18       |         |  |  |
| Cukup   | Cukup   | Baik sekali | angat jelek | Cukup   | angat jelek | Jelek   | Baik    | Baik sekali | Cukup   | Baik    | Cukup   | Baik    | angat jelek | Cukup   | Cukup   | Jelek   | Baik    | angat jelek |         |  |  |
| 16,00   | 14,00   | 9,00        | 3,00        | 8,00    | 21,00       | 7,00    | 12,00   | 9,00        | 20,00   | 13,00   | 7,00    | 7,00    | 10,00       | 9,00    | 20,00   | 22,00   | 14,00   | 2,00        |         |  |  |
| 23,00   | 23,00   | 23,00       | 23,00       | 23,00   | 23,00       | 23,00   | 23,00   | 23,00       | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00       | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00   | 23,00       |         |  |  |
| 0,70    | 0,61    | 0,39        | 0,13        | 0,35    | 0,91        | 0,30    | 0,52    | 0,39        | 0,87    | 0,57    | 0,30    | 0,30    | 0,43        | 0,39    | 0,87    | 0,96    | 0,61    | 0,09        |         |  |  |
| Sedang  | Sedang  | Sedang      | Sukar       | Sedang  | Mudah       | Sedang  | Sedang  | Sedang      | Mudah   | Sedang  | Sedang  | Sedang  | Sedang      | Sedang  | Mudah   | Mudah   | Sedang  | Sukar       |         |  |  |
| Dipakai | Dipakai | Dipakai     | Dibuang     | Dipakai | Dibuang     | Dibuang | Dipakai | Dipakai     | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dipakai     | Dibuang | Dipakai | Dipakai | Dibuang | Dipakai     | Dibuang |  |  |
| 22      | 23      | 24          | 25          | 26      | 27          | 28      | 29      | 30          | 31      | 32      | 33      | 34      | 35          | 36      | 37      | 38      | 39      | 40          |         |  |  |

Daftar Nilai Rata-Rata Ulangan Harian Kelas X

| no       | kelas A  | kelas B  | kelas C  | kelas D  | kelas E  | kelas F  | kelas G  | kelas H  | kelas I  |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1        | 63,50    | 81,24    | 54,67    | 52,72    | 75,10    | 66,23    | 82,90    | 81,10    | 62,78    |
| 2        | 21,53    | 68,70    | 59,67    | 64,46    | 72,04    | 73,08    | 60,05    | 70,50    | 69,04    |
| 3        | 20,48    | 60,52    | 88,77    | 62,72    | 77,22    | 62,70    | 80,40    | 55,66    | 43,86    |
| 4        | 63,23    | 60,30    | 50,57    | 78,60    | 59,20    | 54,13    | 77,15    | 65,70    | 73,48    |
| 5        | 62,53    | 83,92    | 82,07    | 59,34    | 55,62    | 70,28    | 56,55    | 51,50    | 74,14    |
| 6        | 69,13    | 53,78    | 78,67    |          | 71,66    | 84,65    | 79,33    | 85,82    | 57,44    |
| 7        | 63,90    | 77,92    | 85,23    | 63,36    | 87,12    | 79,73    | 92,40    | 29,32    | 61,64    |
| 8        | 43,53    | 80,34    | 58,03    | 73,50    | 76,74    | 50,10    | 92,25    | 66,04    | 57,06    |
| 9        | 76,00    | 80,26    | 60,13    | 79,74    | 78,78    | 55,38    | 73,18    | 70,16    | 69,38    |
| 10       | 97,08    | 66,86    | 62,70    | 55,12    | 63,74    | 62,00    | 58,83    | 77,66    | 56,44    |
| 11       | 61,60    | 75,92    |          | 79,22    | 75,40    | 72,73    | 82,78    | 82,10    | 60,38    |
| 12       | 33,53    | 68,74    | 67,87    | 52,84    | 69,24    | 70,78    | 68,95    | 78,74    | 59,14    |
| 13       | 50,48    | 76,62    | 50,87    | 64,10    | 74,76    | 77,65    | 64,20    | 71,22    | 66,74    |
| 14       | 53,85    | 61,46    | 89,17    | 70,52    | 84,10    | 70,43    |          | 72,56    | 76,26    |
| 15       | 32,38    | 58,12    | 67,87    | 54,02    | 72,68    | 64,30    | 47,08    | 64,12    | 58,52    |
| 16       | 51,35    | 50,18    | 38,80    | 77,48    | 54,56    | 50,10    | 76,33    |          | 74,04    |
| 17       | 64,05    | 50,08    | 53,40    | 71,52    | 67,12    | 61,15    | 70,93    | 74,04    | 46,44    |
| 18       | 67,95    | 75,80    | 70,00    | 61,62    | 53,56    | 62,00    | 69,98    | 94,94    | 85,52    |
| 19       | 64,10    | 72,34    | 70,23    | 63,44    | 74,22    | 66,08    | 47,08    | 61,94    | 53,48    |
| 20       | 42,00    | 67,96    | 50,13    | 82,16    | 47,60    | 71,83    | 88,35    | 81,62    | 65,58    |
| 21       | 70,50    | 68,16    | 55,70    | 49,02    | 94,94    | 59,58    | 54,28    | 79,60    | 56,44    |
| 22       | 40,55    | 50,94    | 68,33    | 74,34    | 71,32    | 52,55    | 47,23    | 79,66    | 53,70    |
| 23       | 74,15    | 65,90    | 77,97    | 54,88    | 71,30    | 68,33    |          | 76,28    | 54,66    |
| 24       | 45,13    | 57,38    | 80,43    | 71,22    | 57,40    | 78,33    | 84,58    | 64,64    | 84,88    |
| 25       | 75,18    | 55,46    | 69,93    | 74,46    | 77,84    | 72,35    | 76,93    | 71,34    | 73,84    |
| 26       | 70,93    | 68,12    | 63,40    | 56,78    | 65,40    | 67,63    | 75,30    | 75,10    | 78,22    |
| 27       | 54,08    | 78,62    | 49,17    | 69,32    | 95,32    | 78,68    | 70,78    | 55,76    | 80,52    |
| 28       | 63,10    | 65,76    | 55,50    | 56,96    | 78,50    | 53,78    | 85,03    | 62,98    | 54,28    |
| 29       | 52,10    | 65,20    | 72,57    | 78,32    | 74,06    | 75,85    | 79,88    | 65,20    | 50,66    |
| 30       | 66,95    | 63,18    | 75,57    | 81,94    | 79,88    | 59,93    | 39,78    | 62,58    | 65,10    |
| 31       | 60,10    | 55,52    | 54,57    | 60,56    | 70,74    | 72,38    | 80,63    | 63,84    | 58,22    |
| 32       | 56,03    | 83,50    | 86,20    | 59,46    | 61,44    | 64,48    | 70,05    | 65,14    | 71,74    |
| 33       | 63,53    | 68,52    | 79,60    | 67,28    | 76,52    | 68,68    | 75,03    | 83,10    | 48,82    |
| 34       | 68,53    | 78,10    | 61,17    | 78,72    | 74,86    | 50,10    | 82,68    | 90,10    | 66,38    |
| 35       | 60,38    | 86,54    | 75,57    | 74,50    | 73,14    | 73,23    | 76,13    | 56,76    | 71,24    |
| 36       | 57,08    | 73,02    | 91,03    | 70,80    | 64,00    | 67,13    | 77,33    | 76,92    | 51,00    |
| $\Sigma$ | 2.080,43 | 2.454,98 | 2.355,53 | 2.345,04 | 2.577,12 | 2.388,23 | 2.444,25 | 2.463,74 | 2.291,06 |
| x        | 57,79    | 68,19    | 67,30    | 67,00    | 71,59    | 66,34    | 71,89    | 70,39    | 63,64    |
| $S^2$    | 243,179  | 106,4445 | 182,3198 | 93,75369 | 112,7899 | 83,12608 | 182,1637 | 154,1076 | 117,0368 |
| s        | 15,5942  | 10,31719 | 13,50258 | 9,682649 | 10,62026 | 9,117351 | 13,4968  | 12,41401 | 10,81835 |
| n        | 36       | 36       | 35       | 35       | 36       | 36       | 34       | 35       | 36       |

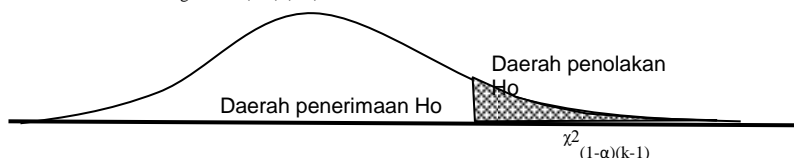
**UJI HOMOGENITAS POPULASI**

**Hipotesis**

$H_0$  :  $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$   
 $H_a$  : Tidak semua  $\sigma^2_i$  sama, untuk  $i = 1, 2$

**Kriteria:**

$H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



**Pengujian Hipotesis**

| Kelas    | $n_i$ | $dk = n_i - 1$ | $S_i^2$    | $(dk) S_i^2$ | $\log S_i^2$ | $(dk) \log S_i^2$ |
|----------|-------|----------------|------------|--------------|--------------|-------------------|
| XA       | 36    | 35             | 92,7182373 | 3245,13831   | 1,96716517   | 68,85078083       |
| XB       | 36    | 35             | 106,444453 | 3725,55586   | 2,02712303   | 70,94930621       |
| XC       | 35    | 34             | 173,3151   | 5892,71345   | 2,23883641   | 76,1204378        |
| XD       | 35    | 34             | 81,9575    | 2786,55547   | 1,91358878   | 65,06201839       |
| XE       | 36    | 35             | 112,7899   | 3947,648     | 2,05227038   | 71,82946318       |
| XF       | 36    | 35             | 83,1261    | 2909,41297   | 1,91973733   | 67,19080641       |
| XG       | 34    | 33             | 151,6905   | 5005,78781   | 2,1809585    | 71,97163039       |
| XH       | 35    | 34             | 154,1076   | 5239,65927   | 2,18782413   | 74,38602039       |
| Xi       | 36    | 35             | 117,0368   | 4096,28759   | 2,0683224    | 72,39128384       |
| $\Sigma$ | 319   | 310            | 1073       | 36849        | 19           | 638,7517          |

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{36848,7587}{310} = 118,8670$$

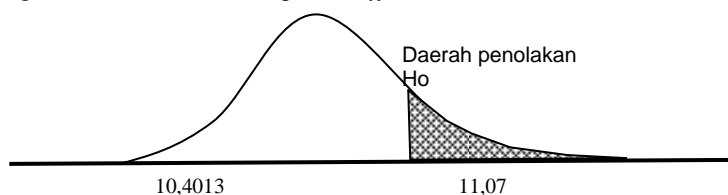
$$\log S^2 = 2,07506117$$

Harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \sum (n_i - 1) \\ &= 2,07506117 \times 310 \\ &= 643,268962 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \} \\ &= 2,3026 \times (643,268962 - 638,7517) \\ &= 10,401 \end{aligned}$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,07$



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

## Lampiran 16

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL NILAI PRE TEST****Hipotesis**

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

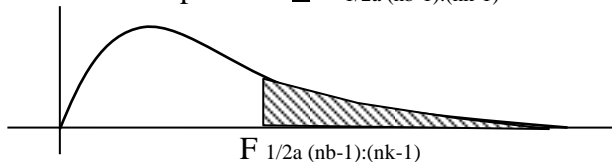
$$H_a : s_1^2 \neq s_2^2$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$H_0$  diterima apabila  $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi       | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|----------------------|------------------|---------------|
| Jumlah ( $\Sigma$ )  | 1516             | 1394          |
| n                    | 35               | 36            |
| $\bar{X}$            | 43,31            | 38,722222     |
| Varians ( $s^2$ )    | 92,69            | 85,749206     |
| Standart deviasi (s) | 9,63             | 9,2600867     |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

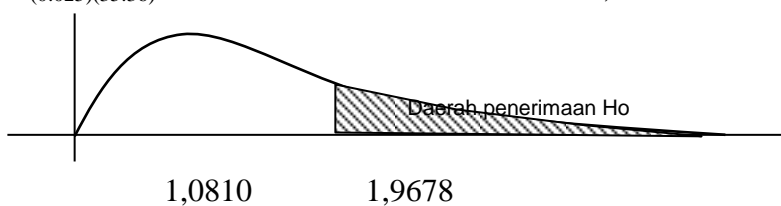
$$F = \frac{92,69}{85,75} = 1,0809714$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$F_{(0.025)(35;36)} = 1,968$$



Karena  $F$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

**DAFTAR NILAI PRETEST  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

| <b>Kelas Eksperimen</b>          |             |                      |
|----------------------------------|-------------|----------------------|
| <b>No</b>                        | <b>Kode</b> | <b>Nilai Pretest</b> |
| 1                                | EX- 01      | 44                   |
| 2                                | EX-02       | 32                   |
| 3                                | EX- 03      | 48                   |
| 4                                | EX- 04      | 20                   |
| 5                                | EX- 05      | 44                   |
| 6                                | EX- 06      | 52                   |
| 7                                | EX- 07      | 44                   |
| 8                                | EX- 08      | 60                   |
| 9                                | EX- 09      | 40                   |
| 10                               | EX- 10      | 40                   |
| 11                               | EX- 11      | 32                   |
| 12                               | EX- 12      | 48                   |
| 13                               | EX- 13      | 52                   |
| 14                               | EX- 14      | 56                   |
| 15                               | EX- 15      | 44                   |
| 16                               | EX- 16      | 56                   |
| 17                               | EX- 17      | 48                   |
| 18                               | EX- 18      | 60                   |
| 19                               | EX- 19      | 28                   |
| 20                               | EX- 20      | 44                   |
| 21                               | EX- 21      | 36                   |
| 22                               | EX- 22      | 40                   |
| 23                               | EX- 23      | 40                   |
| 24                               | EX- 24      | 40                   |
| 25                               | EX- 25      | 56                   |
| 26                               | EX- 26      | 56                   |
| 27                               | EX- 27      | 44                   |
| 28                               | EX- 28      | 40                   |
| 29                               | EX- 29      | 40                   |
| 30                               | EX- 30      | 36                   |
| 31                               | EX- 31      | 52                   |
| 32                               | EX- 32      | 44                   |
| 33                               | EX- 33      | 36                   |
| 34                               | EX- 34      | 24                   |
| 35                               | EX- 35      | 40                   |
|                                  |             |                      |
| <b>S</b>                         |             | <b>1516</b>          |
| <b>n<sub>1</sub></b>             |             | <b>35</b>            |
| <b>x<sub>1</sub></b>             |             | <b>43,31</b>         |
| <b>S<sub>1</sub><sup>2</sup></b> |             | <b>92,69</b>         |
| <b>S<sub>1</sub></b>             |             | <b>9,63</b>          |

| <b>Kelas Kontrol</b>             |             |                      |
|----------------------------------|-------------|----------------------|
| <b>No</b>                        | <b>Kode</b> | <b>Nilai Postest</b> |
| 1                                | KO - 01     | 24                   |
| 2                                | KO - 02     | 36                   |
| 3                                | KO - 03     | 36                   |
| 4                                | KO - 04     | 40                   |
| 5                                | KO - 05     | 36                   |
| 6                                | KO - 06     | 52                   |
| 7                                | KO - 07     | 40                   |
| 8                                | KO - 08     | 44                   |
| 9                                | KO - 09     | 48                   |
| 10                               | KO - 10     | 28                   |
| 11                               | KO - 11     | 40                   |
| 12                               | KO - 12     | 44                   |
| 13                               | KO - 13     | 28                   |
| 14                               | KO - 14     | 40                   |
| 15                               | KO - 15     | 36                   |
| 16                               | KO - 16     | 48                   |
| 17                               | KO - 17     | 32                   |
| 18                               | KO - 18     | 44                   |
| 19                               | KO - 19     | 44                   |
| 20                               | KO - 20     | 36                   |
| 21                               | KO - 21     | 20                   |
| 22                               | KO - 22     | 44                   |
| 23                               | KO - 23     | 24                   |
| 24                               | KO - 24     | 52                   |
| 25                               | KO - 25     | 52                   |
| 26                               | KO - 26     | 40                   |
| 27                               | KO - 27     | 48                   |
| 28                               | KO - 28     | 52                   |
| 29                               | KO - 29     | 32                   |
| 30                               | KO - 30     | 40                   |
| 31                               | KO - 31     | 52                   |
| 32                               | KO - 32     | 48                   |
| 33                               | KO - 33     | 32                   |
| 34                               | KO - 34     | 16                   |
| 35                               | KO - 35     | 40                   |
| 36                               | KO - 36     | 36                   |
| <b>S</b>                         |             | <b>1404</b>          |
| <b>n<sub>2</sub></b>             |             | <b>36</b>            |
| <b>x<sub>2</sub></b>             |             | <b>39,00</b>         |
| <b>S<sub>2</sub><sup>2</sup></b> |             | <b>88,11</b>         |
| <b>S<sub>2</sub></b>             |             | <b>9,39</b>          |

**DAFTAR NILAI POSTTEST  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

| <b>Kelas Eksperimen</b>          |             |                       |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>No</b>                        | <b>Kode</b> | <b>Nilai Posttest</b> |
| 1                                | EX- 01      | 84                    |
| 2                                | EX-02       | 56                    |
| 3                                | EX- 03      | 92                    |
| 4                                | EX- 04      | 52                    |
| 5                                | EX- 05      | 88                    |
| 6                                | EX- 06      | 88                    |
| 7                                | EX- 07      | 92                    |
| 8                                | EX- 08      | 76                    |
| 9                                | EX- 09      | 56                    |
| 10                               | EX- 10      | 84                    |
| 11                               | EX- 11      | 60                    |
| 12                               | EX- 12      | 84                    |
| 13                               | EX- 13      | 84                    |
| 14                               | EX- 14      | 88                    |
| 15                               | EX- 15      | 64                    |
| 16                               | EX- 16      | 80                    |
| 17                               | EX- 17      | 92                    |
| 18                               | EX- 18      | 72                    |
| 19                               | EX- 19      | 52                    |
| 20                               | EX- 20      | 76                    |
| 21                               | EX- 21      | 72                    |
| 22                               | EX- 22      | 52                    |
| 23                               | EX- 23      | 88                    |
| 24                               | EX- 24      | 68                    |
| 25                               | EX- 25      | 72                    |
| 26                               | EX- 26      | 72                    |
| 27                               | EX- 27      | 64                    |
| 28                               | EX- 28      | 80                    |
| 29                               | EX- 29      | 92                    |
| 30                               | EX- 30      | 76                    |
| 31                               | EX- 31      | 92                    |
| 32                               | EX- 32      | 88                    |
| 33                               | EX- 33      | 84                    |
| 34                               | EX- 34      | 40                    |
| 35                               | EX- 35      | 80                    |
|                                  |             |                       |
| <b>S</b>                         |             | <b>2640</b>           |
| <b>n<sub>1</sub></b>             |             | <b>35</b>             |
| <b>x<sub>1</sub></b>             |             | <b>75,43</b>          |
| <b>S<sub>1</sub><sup>2</sup></b> |             | <b>201,55</b>         |
| <b>S<sub>1</sub></b>             |             | <b>14,20</b>          |

| <b>Kelas Kontrol</b>             |             |                       |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>No</b>                        | <b>Kode</b> | <b>Nilai Posttest</b> |
| 1                                | KO - 01     | 64                    |
| 2                                | KO - 02     | 76                    |
| 3                                | KO - 03     | 64                    |
| 4                                | KO - 04     | 48                    |
| 5                                | KO - 05     | 44                    |
| 6                                | KO - 06     | 76                    |
| 7                                | KO - 07     | 68                    |
| 8                                | KO - 08     | 48                    |
| 9                                | KO - 09     | 56                    |
| 10                               | KO - 10     | 76                    |
| 11                               | KO - 11     | 64                    |
| 12                               | KO - 12     | 84                    |
| 13                               | KO - 13     | 76                    |
| 14                               | KO - 14     | 88                    |
| 15                               | KO - 15     | 52                    |
| 16                               | KO - 16     | 60                    |
| 17                               | KO - 17     | 52                    |
| 18                               | KO - 18     | 64                    |
| 19                               | KO - 19     | 56                    |
| 20                               | KO - 20     | 68                    |
| 21                               | KO - 21     | 44                    |
| 22                               | KO - 22     | 84                    |
| 23                               | KO - 23     | 60                    |
| 24                               | KO - 24     | 72                    |
| 25                               | KO - 25     | 84                    |
| 26                               | KO - 26     | 72                    |
| 27                               | KO - 27     | 88                    |
| 28                               | KO - 28     | 72                    |
| 29                               | KO - 29     | 68                    |
| 30                               | KO - 30     | 56                    |
| 31                               | KO - 31     | 64                    |
| 32                               | KO - 32     | 60                    |
| 33                               | KO - 33     | 84                    |
| 34                               | KO - 34     | 56                    |
| 35                               | KO - 35     | 68                    |
| 36                               | KO - 36     | 64                    |
| <b>S</b>                         |             | <b>2380</b>           |
| <b>n<sub>2</sub></b>             |             | <b>36</b>             |
| <b>x<sub>2</sub></b>             |             | <b>66,11</b>          |
| <b>S<sub>2</sub><sup>2</sup></b> |             | <b>152,22</b>         |
| <b>S<sub>2</sub></b>             |             | <b>12,34</b>          |

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI PRE TEST KELAS XC (EKSPERIMEN)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

$\chi^2$  : harga chi kuadrat  
O<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatan  
E<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan  
k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

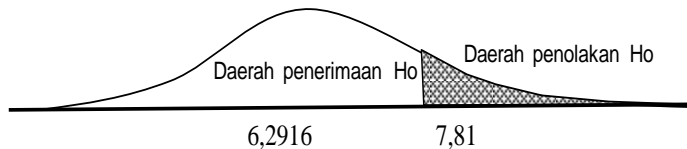
**Pengujian Hipotesis**

|                |         |                         |         |
|----------------|---------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 60,00 | Panjang Kelas           | = 6,56  |
| Nilai minimal  | = 20,00 | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | = 43,31 |
| Rentang        | = 40,00 | s                       | = 9,63  |
| Banyak kelas   | = 6     | n                       | = 35    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 20,00 - 26,00  | 19,50       | -2,47              | 0,4933          | 0,0337            | 1,1787         | 2              | 0,572                       |
| 27,00 - 33,00  | 26,50       | -1,75              | 0,4596          | 0,1136            | 3,9776         | 3              | 0,240                       |
| 34,00 - 40,00  | 33,50       | -1,02              | 0,3460          | 0,2310            | 8,0855         | 10             | 0,453                       |
| 41,00 - 47,00  | 40,50       | -0,29              | 0,1150          | 0,2831            | 9,9087         | 7              | 0,854                       |
| 48,00 - 54,00  | 47,50       | 0,43               | 0,1681          | 0,2092            | 7,3226         | 6              | 0,239                       |
| 55,00 - 61,00  | 54,50       | 1,16               | 0,3773          | 0,3773            | 13,2072        | 6              | 3,933                       |
|                | 61,50       | 1,89               |                 |                   |                |                |                             |

$\chi^2 = 6,2916$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI PRE TEST KELAS XF (kontrol)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

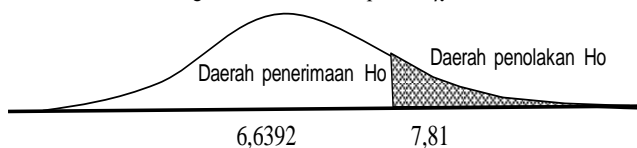
 $\chi^2$  : harga chi kuadratO<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatanE<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

|                |         |                         |         |
|----------------|---------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 52,00 | Panjang Kelas           | = 6,00  |
| Nilai minimal  | = 16,00 | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | = 38,72 |
| Rentang        | = 36,00 | s                       | = 9,26  |
| Banyak kelas   | = 6     | n                       | = 36    |

| Kelas Interval    | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |  |
|-------------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--|
| 20,00 - 25,00     | 19,50       | -2,08              | 0,4810          | 0,0577            | 2,0775         | 3              | 0,410                       |  |
| 26,00 - 31,00     | 25,50       | -1,43              | 0,4233          | 0,1411            | 5,0779         | 5              | 0,001                       |  |
| 32,00 - 37,00     | 31,50       | -0,78              | 0,2823          | 0,2298            | 8,2721         | 8              | 0,009                       |  |
| 38,00 - 43,00     | 37,50       | -0,13              | 0,0525          | 0,2496            | 8,9842         | 7              | 0,438                       |  |
| 44,00 - 49,00     | 43,50       | 0,52               | 0,1971          | 0,1807            | 6,5056         | 8              | 0,343                       |  |
| 50,00 - 55,00     | 49,50       | 1,16               | 0,3778          | 0,3778            | 13,5996        | 5              | 5,438                       |  |
|                   | 55,50       | 1,81               |                 |                   |                |                |                             |  |
| $\chi^2 = 6,6392$ |             |                    |                 |                   |                |                |                             |  |

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI PRE TEST KELAS XC (EKSPERIMEN)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

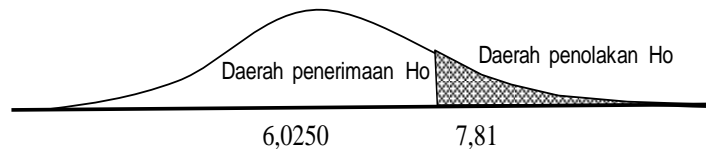
 $\chi^2$  : harga chi kuadratO<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatanE<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

|                |   |       |                         |   |       |
|----------------|---|-------|-------------------------|---|-------|
| Nilai maksimal | = | 92,00 | Panjang Kelas           | = | 8,53  |
| Nilai minimal  | = | 40,00 | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | = | 75,43 |
| Rentang        | = | 52,00 | s                       | = | 14,20 |
| Banyak kelas   | = | 6     | n                       | = | 35    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |        |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------|
| 40,00 - 48,00  | 39,50       | -2,53              | 0,4943          | 0,0232            | 0,8132         | 1              | 0,043                       |        |
| 49,00 - 57,00  | 48,50       | -1,90              | 0,4711          | 0,0744            | 2,6037         | 5              | 2,205                       |        |
| 58,00 - 66,00  | 57,50       | -1,26              | 0,3967          | 0,1614            | 5,6484         | 3              | 1,242                       |        |
| 67,00 - 75,00  | 66,50       | -0,63              | 0,2353          | 0,2373            | 8,3057         | 5              | 1,316                       |        |
| 76,00 - 84,00  | 75,50       | 0,01               | 0,0020          | 0,2366            | 8,2801         | 11             | 0,893                       |        |
| 85,00 - 93,00  | 84,50       | 0,64               | 0,2386          | 0,2386            | 8,3504         | 10             | 0,326                       |        |
|                | 93,50       | 1,27               |                 |                   |                |                |                             |        |
|                |             |                    |                 |                   |                | $\chi^2$       | =                           | 6,0250 |

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI PRE TEST KELAS XF (kontrol)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

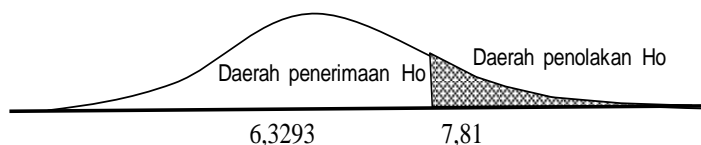
 $\chi^2$  : harga chi kuadratO<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatanE<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

|                |         |                 |         |
|----------------|---------|-----------------|---------|
| Nilai maksimal | = 88,00 | Panjang Kelas   | = 7,33  |
| Nilai minimal  | = 44,00 | Rata-rata ( x ) | = 66,11 |
| Rentang        | = 44,00 | s               | = 12,34 |
| Banyak kelas   | = 6     | n               | = 36    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | (O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup><br>E <sub>i</sub> |        |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------------------------------------------------|--------|
| 44,00 - 51,00  | 43,50       | -1,83              | 0,4666          | 0,0847            | 3,0502         | 4              | 0,296                                                            |        |
| 52,00 - 59,00  | 51,50       | -1,18              | 0,3818          | 0,1779            | 6,4036         | 6              | 0,025                                                            |        |
| 60,00 - 67,00  | 59,50       | -0,54              | 0,2040          | 0,2488            | 8,9563         | 9              | 0,000                                                            |        |
| 68,00 - 75,00  | 67,50       | 0,11               | 0,0448          | 0,2319            | 8,3468         | 7              | 0,217                                                            |        |
| 76,00 - 83,00  | 75,50       | 0,76               | 0,2767          | 0,1440            | 5,1831         | 4              | 0,270                                                            |        |
| 84,00 - 91,00  | 83,50       | 1,41               | 0,4206          | 0,4206            | 15,1432        | 6              | 5,521                                                            |        |
|                | 91,50       | 2,06               |                 |                   |                |                |                                                                  |        |
|                |             |                    |                 |                   |                | $\chi^2$       | =                                                                | 6,3293 |

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL NILAI POST TEST

### Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

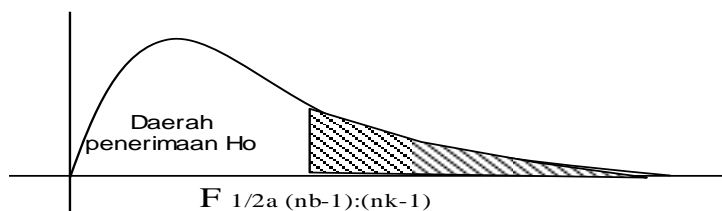
$$H_a : s_1^2 \neq s_2^2$$

### Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$H_0$  diterima apabila  $F \leq F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi       | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|----------------------|------------------|---------------|
| Jumlah ( $\Sigma$ )  | 2640             | 2380          |
| n                    | 35               | 36            |
| x                    | 75,43            | 66,111111     |
| Varians ( $s^2$ )    | 201,55           | 152,21587     |
| Standart deviasi (s) | 14,20            | 12,33758      |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

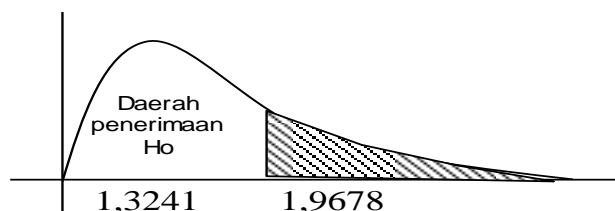
$$F = \frac{201,55}{152,22} = 1,3240815$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$F_{(0,025)(35:36)} = 1,968$$



Karena  $F$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

## UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL NILAI POST TEST

### Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

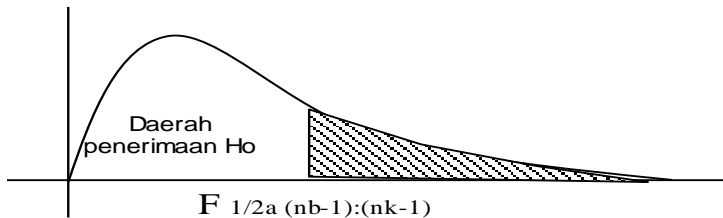
$$H_a : s_1^2 \neq s_2^2$$

### Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$H_0$  diterima apabila  $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi       | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|----------------------|------------------|---------------|
| Jumlah ( $\Sigma$ )  | 2640             | 2380          |
| n                    | 35               | 36            |
| x                    | 75,43            | 66,111111     |
| Varians ( $s^2$ )    | 201,55           | 152,21587     |
| Standart deviasi (s) | 14,20            | 12,33758      |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

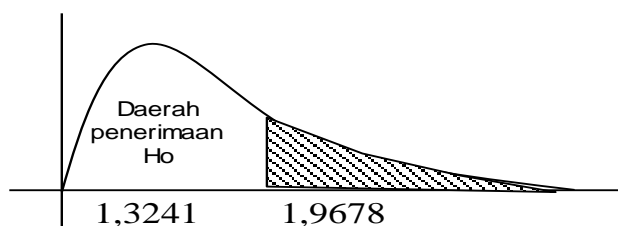
$$F = \frac{201,55}{152,22} = 1,3240815$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$F_{(0.025)(35:36)} = 1,968$$



Karena  $F$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

**UJI *NORMALIZED GAIN* <g> PENINGKATAN  
RATA-RATA HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA**

| Rata-rata | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|-----------|---------------------|------------------|
| Pre Test  | 43,31               | 38,72            |
| Post Test | 75,43               | 66,11            |

Kriteria uji <g> :     g > 0.7 (tinggi)  
                          : 0.3 < g < 0.7 (sedang)  
                          :     g < 0.3 (rendah)

**Kelompok Eksperimen**

$$\begin{aligned}
 \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 \% - \langle S_{pre} \rangle} \\
 &= \frac{75,43 - 43,31}{100 - 43,3143} \\
 &= 0,57 \quad (\text{sedang})
 \end{aligned}$$

**Kelompok Kontrol**

$$\begin{aligned}
 \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 \% - \langle S_{pre} \rangle} \\
 &= \frac{66,11 - 38,72}{100 - 38,72} \\
 &= 0,45 \quad (\text{sedang})
 \end{aligned}$$

Lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas eksperimen  
pertemuan I

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 2  | 2    |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 3  | 3    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 4  | 4    | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 5  | 5    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 6  | 6    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 7  | 7    |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 8  | 8    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 9  | 9    | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 10 | 10   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 11 | 11   |          |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 12 | 12   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |
| 13 | 13   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |
| 14 | 14   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 16 | 16   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 17 | 17   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 18 | 18   |          | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 19 | 19   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 20 | 20   |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 24 | 24   |          |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 25 | 25   |          | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 26 | 26   |          |    |    | 4  |                       |    | 4  |    |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 27 | 27   |          |    | 3  |    |                       |    | 4  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 28 | 28   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 30 | 30   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 31 | 31   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 34 | 34   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 35 | 35   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
|    |      | 4        | 18 | 42 | 32 | 5                     | 18 | 44 | 28 | 3          | 14 | 54 | 28 | 2                     | 20 | 45 | 32 |

lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas eksperimen  
pertemuan II

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 2  | 2    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 3  | 3    |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |
| 4  | 4    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 5  | 5    |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 6  | 6    |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 7  | 7    |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 8  | 8    | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 9  | 9    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 10 | 10   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 11 | 11   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 12 | 12   |          |    | 3  |    |                       |    |    |    |            |    | 4  |    |                       | 2  |    |    |
| 13 | 13   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 14 | 14   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 16 | 16   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |
| 17 | 17   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 18 | 18   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 19 | 19   |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 20 | 20   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    |                       |    |    | 4  |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 24 | 24   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 25 | 25   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 26 | 26   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 27 | 27   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 28 | 28   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 30 | 30   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 31 | 31   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 34 | 34   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 35 | 35   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
|    |      | 2        | 18 | 42 | 40 | 2                     | 18 | 51 | 24 | 2          | 14 | 51 | 36 | 2                     | 18 | 33 | 52 |

lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas eksperimen  
pertemuan III

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 2  | 2    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 4  |    | 2                     |    |    |    |
| 3  | 3    |          |    |    | 4  |                       |    | 4  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 4  | 4    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 5  | 5    |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 6  | 6    |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 7  | 7    |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 8  | 8    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 9  | 9    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 10 | 10   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 11 | 11   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |
| 12 | 12   |          |    |    | 4  |                       |    |    |    |            |    | 4  |    |                       |    | 3  |    |
| 13 | 13   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 14 | 14   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 16 | 16   |          |    | 3  |    |                       |    | 4  |    |            |    | 4  |    | 2                     |    |    |    |
| 17 | 17   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 18 | 18   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    | 2                     |    |    |    |
| 19 | 19   |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |
| 20 | 20   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |
| 24 | 24   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 25 | 25   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 26 | 26   |          |    |    | 4  |                       |    | 4  |    |            |    | 4  |    |                       |    | 3  |    |
| 27 | 27   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 28 | 28   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 30 | 30   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 4  |    |                       |    | 3  |    |
| 31 | 31   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 4  |    |                       |    |    | 4  |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 34 | 34   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |
| 35 | 35   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
|    |      | 0        | 14 | 36 | 64 | 0                     | 18 | 47 | 40 | 1          | 12 | 42 | 56 | 1                     | 10 | 39 | 64 |



Lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas kontrol  
pertemuan I

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 2  | 2    |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |
| 3  | 3    |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 4  | 4    | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
| 5  | 5    | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 6  | 6    |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 7  | 7    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 8  | 8    | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 9  | 9    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 10 | 10   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 11 | 11   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 12 | 12   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 13 | 13   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 14 | 14   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 16 | 16   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 17 | 17   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 18 | 18   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 19 | 19   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 20 | 20   |          |    | 3  |    |                       |    | 2  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 24 | 24   |          | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 25 | 25   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 26 | 26   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
| 27 | 27   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 28 | 28   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 30 | 30   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
| 31 | 31   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 34 | 34   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 35 | 35   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 36 | 36   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
|    |      | 11       | 16 | 30 | 28 | 8                     | 16 | 38 | 28 | 7          | 22 | 36 | 20 | 6                     | 18 | 33 | 36 |

lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas kontrol  
pertemuan II

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 2  | 2    |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |
| 3  | 3    |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 4  | 4    |          |    | 3  |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 5  | 5    |          |    |    | 4  | 1                     |    |    |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 6  | 6    | 1        |    |    |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 7  | 7    |          |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 8  | 8    | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 9  | 9    |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 10 | 10   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 11 | 11   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |
| 12 | 12   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 13 | 13   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 14 | 14   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 16 | 16   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 17 | 17   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 18 | 18   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 19 | 19   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 20 | 20   |          |    |    | 4  |                       |    | 2  |    |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 24 | 24   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 25 | 25   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 26 | 26   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
| 27 | 27   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 28 | 28   |          |    | 3  |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 30 | 30   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
| 31 | 31   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   |          | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 34 | 34   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 35 | 35   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 36 | 36   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
|    |      | 9        | 16 | 33 | 32 | 9                     | 12 | 38 | 32 | 6          | 18 | 39 | 28 | 4                     | 18 | 36 | 40 |

lembar observasi  
kemampuan berkomunikasi  
kelas kontrol  
pertemuan III

| no | nama | nilai    |    |    |    |                       |    |    |    |            |    |    |    |                       |    |    |    |
|----|------|----------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
|    |      | bertanya |    |    |    | menyampaikan pendapat |    |    |    | berdiskusi |    |    |    | pesentasi hasil karya |    |    |    |
|    |      | 1        | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 1                     | 2  | 3  | 4  |
| 1  | 1    |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 2  | 2    |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 3  | 3    | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 4  | 4    | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 5  | 5    |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 6  | 6    |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 7  | 7    |          |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 8  | 8    | 1        |    |    |    |                       |    |    | 4  | 1          |    |    |    |                       | 2  |    |    |
| 9  | 9    |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 10 | 10   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 11 | 11   |          | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |            |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |
| 12 | 12   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 13 | 13   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 14 | 14   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 15 | 15   | 1        |    |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 16 | 16   |          | 2  |    |    |                       |    |    | 4  |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 17 | 17   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    |                       |    | 3  |    |
| 18 | 18   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    |            |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |
| 19 | 19   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |            | 2  |    |    |                       | 2  |    |    |
| 20 | 20   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 21 | 21   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 22 | 22   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 23 | 23   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    | 1                     |    |    |    |
| 24 | 24   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |
| 25 | 25   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    | 3  |    |
| 26 | 26   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 27 | 27   |          |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 28 | 28   |          |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |            | 2  |    |    |                       |    | 3  |    |
| 29 | 29   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 30 | 30   |          | 2  |    |    | 1                     |    |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
| 31 | 31   |          |    |    | 4  |                       |    | 3  |    |            |    | 3  |    |                       | 2  |    |    |
| 32 | 32   | 1        |    |    |    |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 33 | 33   |          |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |            |    |    | 4  |                       |    |    | 4  |
| 34 | 34   | 1        |    |    |    |                       |    | 3  |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
| 35 | 35   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    |            |    | 3  |    |                       |    |    | 4  |
| 36 | 36   |          |    |    | 4  |                       | 2  |    |    | 1          |    |    |    | 1                     |    |    |    |
|    |      | 11       | 12 | 15 | 56 | 7                     | 12 | 36 | 44 | 6          | 14 | 42 | 36 | 5                     | 14 | 36 | 48 |

## Lampiran 26

## Analisis Kemampuan Berkomunikasi

## Kelas Eksperimen

| No            | Kode | Observasi Ke I |       |       |       | Observasi ke II |    |       |     | Observasi ke III |       |     |       | Skor      | Skor    | Prosentase<br>( % ) | Keterangan  |
|---------------|------|----------------|-------|-------|-------|-----------------|----|-------|-----|------------------|-------|-----|-------|-----------|---------|---------------------|-------------|
|               |      | A              | B     | C     | D     | A               | B  | C     | D   | A                | B     | C   | D     | Perolehan | Maximum |                     |             |
| 1             | E-01 | 3              | 3     | 3     | 2     | 3               | 3  | 3     | 4   | 3                | 3     | 3   | 4     | 37        | 48      | 77,08               | baik        |
| 2             | E-02 | 2              | 1     | 1     | 3     | 3               | 2  | 1     | 2   | 3                | 3     | 4   | 2     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 3             | E-03 | 3              | 3     | 2     | 1     | 2               | 3  | 3     | 1   | 4                | 4     | 3   | 3     | 32        | 48      | 66,67               | baik        |
| 4             | E-04 | 1              | 3     | 2     | 3     | 3               | 2  | 2     | 3   | 3                | 2     | 2   | 3     | 29        | 48      | 60,42               | cukup       |
| 5             | E-05 | 2              | 2     | 4     | 4     | 2               | 3  | 3     | 4   | 2                | 3     | 4   | 4     | 37        | 48      | 77,08               | baik        |
| 6             | E-06 | 3              | 2     | 3     | 2     | 4               | 2  | 3     | 4   | 4                | 3     | 3   | 4     | 37        | 48      | 77,08               | baik        |
| 7             | E-07 | 4              | 3     | 4     | 3     | 4               | 4  | 4     | 3   | 4                | 4     | 4   | 4     | 45        | 48      | 93,75               | baik sekali |
| 8             | E-08 | 2              | 2     | 3     | 4     | 1               | 2  | 3     | 2   | 3                | 2     | 3   | 4     | 31        | 48      | 64,58               | baik        |
| 9             | E-09 | 1              | 3     | 2     | 3     | 2               | 2  | 2     | 3   | 2                | 2     | 2   | 3     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 10            | E-10 | 3              | 4     | 3     | 2     | 3               | 3  | 3     | 4   | 4                | 4     | 3   | 3     | 39        | 48      | 81,25               | baik sekali |
| 11            | E-11 | 3              | 1     | 3     | 3     | 2               | 1  | 2     | 1   | 2                | 3     | 2   | 4     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 12            | E-12 | 4              | 4     | 4     | 2     | 3               | 3  | 4     | 2   | 4                | 4     | 4   | 3     | 41        | 48      | 85,42               | baik sekali |
| 13            | E-13 | 2              | 3     | 3     | 1     | 3               | 3  | 3     | 2   | 4                | 4     | 3   | 3     | 34        | 48      | 70,83               | baik        |
| 14            | E-14 | 3              | 4     | 4     | 4     | 4               | 4  | 4     | 4   | 4                | 4     | 4   | 4     | 47        | 48      | 97,92               | baik sekali |
| 15            | E-15 | 3              | 3     | 2     | 3     | 3               | 3  | 2     | 3   | 3                | 3     | 2   | 3     | 33        | 48      | 68,75               | baik        |
| 16            | E-16 | 4              | 2     | 3     | 4     | 3               | 4  | 4     | 2   | 3                | 4     | 4   | 2     | 39        | 48      | 81,25               | baik sekali |
| 17            | E-17 | 4              | 3     | 4     | 4     | 4               | 3  | 4     | 4   | 4                | 4     | 4   | 4     | 46        | 48      | 95,83               | baik sekali |
| 18            | E-18 | 2              | 4     | 3     | 2     | 3               | 4  | 3     | 2   | 4                | 4     | 3   | 2     | 36        | 48      | 75,00               | baik        |
| 19            | E-19 | 1              | 1     | 1     | 2     | 2               | 2  | 3     | 3   | 2                | 2     | 3   | 1     | 23        | 48      | 47,92               | cukup       |
| 20            | E-20 | 2              | 2     | 3     | 3     | 3               | 2  | 3     | 3   | 3                | 2     | 3   | 3     | 32        | 48      | 66,67               | baik        |
| 21            | E-21 | 2              | 3     | 1     | 2     | 2               | 3  | 1     | 4   | 2                | 3     | 1   | 2     | 26        | 48      | 54,17               | cukup       |
| 22            | E-22 | 4              | 4     | 3     | 4     | 4               | 4  | 4     | 4   | 4                | 4     | 4   | 4     | 47        | 48      | 97,92               | baik sekali |
| 23            | E-23 | 3              | 2     | 2     | 3     | 3               | 2  | 2     | 2   | 3                | 2     | 2   | 4     | 30        | 48      | 62,50               | baik        |
| 24            | E-24 | 3              | 1     | 3     | 3     | 2               | 3  | 3     | 3   | 4                | 3     | 3   | 4     | 35        | 48      | 72,92               | baik        |
| 25            | E-25 | 2              | 4     | 3     | 4     | 2               | 3  | 3     | 4   | 4                | 4     | 4   | 4     | 41        | 48      | 85,42               | baik sekali |
| 26            | E-26 | 4              | 3     | 4     | 3     | 4               | 3  | 4     | 4   | 4                | 4     | 4   | 4     | 45        | 48      | 93,75               | baik sekali |
| 27            | E-27 | 3              | 4     | 3     | 2     | 3               | 3  | 3     | 4   | 4                | 4     | 3   | 4     | 40        | 48      | 83,33               | baik sekali |
| 28            | E-28 | 4              | 2     | 3     | 3     | 4               | 4  | 3     | 3   | 4                | 2     | 3   | 3     | 38        | 48      | 79,17               | baik        |
| 29            | E-29 | 3              | 3     | 4     | 4     | 4               | 3  | 4     | 4   | 3                | 3     | 4   | 4     | 43        | 48      | 89,58               | baik sekali |
| 30            | E-30 | 3              | 2     | 3     | 3     | 3               | 2  | 3     | 3   | 3                | 2     | 4   | 3     | 34        | 48      | 70,83               | baik        |
| 31            | E-31 | 2              | 1     | 2     | 2     | 2               | 1  | 2     | 2   | 2                | 3     | 3   | 2     | 24        | 48      | 50,00               | cukup       |
| 32            | E-32 | 4              | 4     | 3     | 3     | 4               | 3  | 4     | 4   | 4                | 2     | 4   | 4     | 43        | 48      | 89,58               | baik sekali |
| 33            | E-33 | 3              | 3     | 3     | 3     | 3               | 3  | 3     | 3   | 3                | 3     | 3   | 3     | 36        | 48      | 75,00               | baik        |
| 34            | E-34 | 1              | 2     | 2     | 2     | 1               | 3  | 2     | 2   | 3                | 3     | 4   | 2     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 35            | E-35 | 3              | 3     | 3     | 3     | 4               | 3  | 3     | 3   | 2                | 3     | 3   | 3     | 36        | 48      | 75,00               | baik        |
| Jumlah        |      | 96             | 94    | 99    | 99    | 102             | 98 | 103   | 105 | 114              | 109   | 112 | 113   | 1244      | 1680    | 74,05               | baik        |
| rosentase (%) |      | 68,57          | 67,14 | 70,71 | 70,71 | 72,86           | 70 | 73,57 | 75  | 81,43            | 77,86 | 80  | 80,71 |           |         |                     |             |

Keterangan aspek kemampuan berkomunikasi :

A : Bertanya

B : Menyampaikan Pendapat

C : Berdiskusi

D : Presentasi Hasil Karya

## Lampiran 27

## Analisis Kemampuan Berkomunikasi

## Kelas Kontrol

| No            | Kode | Observasi Ke I |      |       |       | Observasi ke II |       |       |       | Observasi ke III |       |       |       | Skor      | Skor    | Prosentase<br>( % ) | Keterangan  |
|---------------|------|----------------|------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-----------|---------|---------------------|-------------|
|               |      | A              | B    | C     | D     | A               | B     | C     | D     | A                | B     | C     | D     | Perolehan | Maximum |                     |             |
| 1             | E-01 | 3              | 2    | 3     | 2     | 3               | 3     | 3     | 2     | 4                | 3     | 3     | 3     | 34        | 48      | 70,83               | baik        |
| 2             | E-02 | 4              | 3    | 2     | 4     | 4               | 4     | 2     | 4     | 4                | 4     | 4     | 4     | 43        | 48      | 89,58               | baik sekali |
| 3             | E-03 | 2              | 1    | 1     | 2     | 2               | 2     | 3     | 2     | 1                | 3     | 3     | 2     | 24        | 48      | 50,00               | cukup       |
| 4             | E-04 | 1              | 1    | 1     | 1     | 3               | 1     | 1     | 3     | 1                | 1     | 1     | 3     | 18        | 48      | 37,50               | tidak baik  |
| 5             | E-05 | 1              | 1    | 3     | 2     | 4               | 1     | 3     | 2     | 2                | 1     | 3     | 4     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 6             | E-06 | 3              | 4    | 3     | 3     | 1               | 4     | 3     | 3     | 4                | 4     | 3     | 3     | 38        | 48      | 79,17               | baik        |
| 7             | E-07 | 3              | 3    | 2     | 3     | 3               | 1     | 2     | 3     | 3                | 3     | 2     | 3     | 31        | 48      | 64,58               | baik        |
| 8             | E-08 | 1              | 1    | 1     | 2     | 1               | 1     | 1     | 2     | 1                | 4     | 1     | 2     | 18        | 48      | 37,50               | tidak baik  |
| 9             | E-09 | 2              | 2    | 3     | 4     | 2               | 3     | 3     | 4     | 4                | 3     | 3     | 4     | 37        | 48      | 77,08               | baik        |
| 10            | E-10 | 3              | 2    | 2     | 3     | 3               | 2     | 2     | 3     | 1                | 1     | 2     | 3     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 11            | E-11 | 1              | 3    | 2     | 2     | 1               | 3     | 4     | 2     | 2                | 3     | 4     | 2     | 29        | 48      | 60,42               | cukup       |
| 12            | E-12 | 2              | 3    | 2     | 3     | 1               | 3     | 2     | 3     | 4                | 3     | 2     | 3     | 31        | 48      | 64,58               | baik        |
| 13            | E-13 | 3              | 4    | 4     | 4     | 3               | 4     | 3     | 4     | 3                | 4     | 3     | 4     | 43        | 48      | 89,58               | baik sekali |
| 14            | E-14 | 4              | 4    | 4     | 4     | 4               | 4     | 4     | 4     | 4                | 4     | 4     | 4     | 48        | 48      | 100,00              | baik sekali |
| 15            | E-15 | 1              | 1    | 2     | 1     | 1               | 1     | 2     | 1     | 1                | 1     | 2     | 1     | 15        | 48      | 31,25               | tidak baik  |
| 16            | E-16 | 4              | 3    | 3     | 3     | 2               | 3     | 3     | 3     | 2                | 4     | 3     | 3     | 36        | 48      | 75,00               | baik        |
| 17            | E-17 | 4              | 3    | 1     | 3     | 2               | 3     | 1     | 3     | 2                | 1     | 1     | 3     | 27        | 48      | 56,25               | cukup       |
| 18            | E-18 | 1              | 2    | 1     | 1     | 1               | 2     | 1     | 2     | 1                | 2     | 4     | 2     | 20        | 48      | 41,67               | tidak baik  |
| 19            | E-19 | 2              | 1    | 2     | 2     | 2               | 1     | 2     | 2     | 2                | 1     | 2     | 2     | 21        | 48      | 43,75               | cukup       |
| 20            | E-20 | 3              | 2    | 3     | 3     | 4               | 2     | 4     | 3     | 4                | 4     | 4     | 3     | 39        | 48      | 81,25               | baik sekali |
| 21            | E-21 | 1              | 3    | 3     | 4     | 1               | 3     | 3     | 4     | 1                | 3     | 3     | 4     | 33        | 48      | 68,75               | baik        |
| 22            | E-22 | 4              | 4    | 3     | 4     | 4               | 4     | 4     | 4     | 4                | 4     | 4     | 4     | 47        | 48      | 97,92               | baik sekali |
| 23            | E-23 | 3              | 2    | 2     | 1     | 3               | 2     | 2     | 1     | 1                | 2     | 2     | 1     | 22        | 48      | 45,83               | cukup       |
| 24            | E-24 | 2              | 4    | 4     | 3     | 3               | 4     | 4     | 3     | 3                | 4     | 4     | 3     | 41        | 48      | 85,42               | baik sekali |
| 25            | E-25 | 3              | 2    | 3     | 3     | 3               | 3     | 3     | 3     | 4                | 3     | 3     | 3     | 36        | 48      | 75,00               | baik        |
| 26            | E-26 | 1              | 3    | 3     | 4     | 1               | 3     | 2     | 3     | 1                | 3     | 3     | 4     | 31        | 48      | 64,58               | baik        |
| 27            | E-27 | 4              | 4    | 4     | 4     | 4               | 4     | 4     | 4     | 4                | 4     | 4     | 4     | 48        | 48      | 100,00              | baik sekali |
| 28            | E-28 | 1              | 1    | 2     | 3     | 3               | 1     | 2     | 3     | 3                | 2     | 2     | 3     | 26        | 48      | 54,17               | cukup       |
| 29            | E-29 | 3              | 3    | 2     | 2     | 3               | 3     | 3     | 2     | 4                | 3     | 3     | 2     | 33        | 48      | 68,75               | baik        |
| 30            | E-30 | 2              | 1    | 1     | 1     | 2               | 1     | 1     | 1     | 2                | 1     | 1     | 1     | 15        | 48      | 31,25               | tidak baik  |
| 31            | E-31 | 1              | 3    | 3     | 2     | 4               | 3     | 3     | 2     | 4                | 3     | 3     | 2     | 33        | 48      | 68,75               | baik        |
| 32            | E-32 | 2              | 2    | 3     | 1     | 2               | 2     | 3     | 4     | 1                | 2     | 3     | 4     | 29        | 48      | 60,42               | cukup       |
| 33            | E-33 | 3              | 4    | 4     | 4     | 3               | 4     | 4     | 4     | 3                | 4     | 4     | 4     | 45        | 48      | 93,75               | baik sekali |
| 34            | E-34 | 1              | 3    | 2     | 3     | 1               | 3     | 2     | 3     | 1                | 3     | 1     | 1     | 24        | 48      | 50,00               | cukup       |
| 35            | E-35 | 4              | 2    | 3     | 4     | 4               | 2     | 3     | 4     | 4                | 2     | 3     | 4     | 39        | 48      | 81,25               | baik sekali |
| 36            | E-36 | 2              | 3    | 1     | 1     | 2               | 1     | 1     | 1     | 4                | 2     | 1     | 1     | 20        | 48      | 41,67               | tidak baik  |
| Jumlah        |      | 85             | 90   | 88    | 96    | 90              | 91    | 93    | 101   | 94               | 99    | 98    | 103   | 1128      | 1728    | 65,28               | baik        |
| rosentase (%) |      | 59,03          | 62,5 | 61,11 | 66,67 | 62,5            | 63,19 | 64,58 | 70,14 | 65,28            | 68,75 | 68,06 | 71,53 |           |         |                     |             |

Keterangan aspek kemampuan berkomunikasi :

A : Bertanya

B : Menyampaikan Pendapat

C : Berdiskusi

D : Presentasi Hasil Karya

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI PRE TEST KELAS XC (EKSPERIMEN)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

$\chi^2$  : harga chi kuadrat  
O<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatan  
E<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan  
k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**

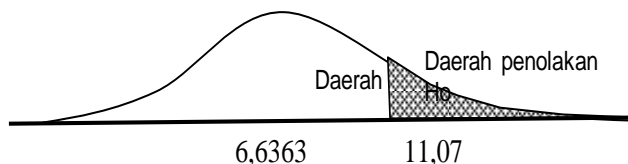
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

**Pengujian Hipotesis**

|                |         |                 |         |
|----------------|---------|-----------------|---------|
| Nilai maksimal | = 93,75 | Panjang Kelas   | = 10,19 |
| Nilai minimal  | = 31,25 | Rata-rata ( x ) | = 69,29 |
| Rentang        | = 62,50 | s               | = 15,93 |
| Banyak kelas   | = 6     | n               | = 36    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |        |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------|
| 31,25 - 41,44  | 30,75       | -2,42              | 0,4922          | 0,0352            | 1,2668         | 1              | 0,056                       |        |
| 42,44 - 52,62  | 41,94       | -1,72              | 0,4570          | 0,1121            | 4,0358         | 4              | 0,000                       |        |
| 53,62 - 63,81  | 53,12       | -1,01              | 0,3449          | 0,2223            | 8,0010         | 10             | 0,499                       |        |
| 64,81 - 74,99  | 64,31       | -0,31              | 0,1227          | 0,2744            | 9,8774         | 10             | 0,002                       |        |
| 75,99 - 86,18  | 75,49       | 0,39               | 0,1517          | 0,2110            | 7,5947         | 2              | 4,121                       |        |
| 87,18 - 97,37  | 86,68       | 1,09               | 0,3626          | 0,3626            | 13,0553        | 8              | 1,958                       |        |
|                | 97,87       | 1,79               |                 |                   |                |                |                             |        |
|                |             |                    |                 |                   |                |                | $\chi^2 =$                  | 6,6363 |

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI POST TEST KELAS XC (EKSPERIMEN)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

$\chi^2$  : harga chi kuadrat  
 $O_i$  : frekuensi hasil pengamatan  
 $E_i$  : frekuensi yang diharapkan  
 $k$  : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**

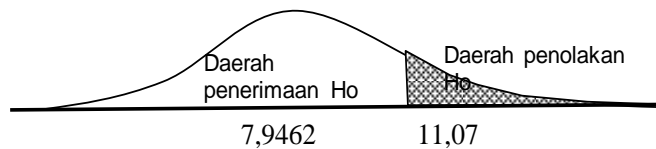
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

**Pengujian Hipotesis**

|                |          |                         |         |
|----------------|----------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 100,00 | Panjang Kelas           | = 8,15  |
| Nilai minimal  | = 50,00  | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | = 80,00 |
| Rentang        | = 50,00  | s                       | = 14,28 |
| Banyak kelas   | = 6      | n                       | = 36    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | Ei      | Oi | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |        |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|---------|----|-----------------------------|--------|
| 50,00 - 58,15  | 49,50       | -2,14              | 0,4836          | 0,0511            | 1,8404  | 3  | 0,731                       |        |
| 59,15 - 67,30  | 58,65       | -1,49              | 0,4325          | 0,1290            | 4,6438  | 3  | 0,582                       |        |
| 68,30 - 76,45  | 67,80       | -0,85              | 0,3035          | 0,2189            | 7,8798  | 10 | 0,570                       |        |
| 77,45 - 85,60  | 76,95       | -0,21              | 0,0846          | 0,2498            | 8,9943  | 5  | 1,774                       |        |
| 86,60 - 94,74  | 86,10       | 0,43               | 0,1652          | 0,1918            | 6,9066  | 9  | 0,635                       |        |
| 95,74 - 103,89 | 95,24       | 1,07               | 0,3571          | 0,3571            | 12,8542 | 6  | 3,655                       |        |
|                | 104,39      | 1,71               |                 |                   |         |    |                             |        |
|                |             |                    |                 |                   |         |    | $\chi^2 =$                  | 7,9462 |

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI PRE TEST KELAS XF (KONTROL)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

$\chi^2$  : harga chi kuadrat  
 $O_i$  : frekuensi hasil pengamatan  
 $E_i$  : frekuensi yang diharapkan  
 $k$  : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

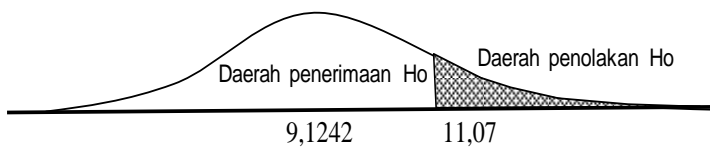
**Pengujian Hipotesis**

|                |          |                         |         |
|----------------|----------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 100,00 | Panjang Kelas           | = 12,22 |
| Nilai minimal  | = 25,00  | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | = 62,33 |
| Rentang        | = 75,00  | s                       | = 21,15 |
| Banyak kelas   | = 6      | n                       | = 36    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | Ei      | Oi | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|---------|----|-----------------------------|
| 25,00 - 37,22  | 24,50       | -1,79              | 0,4631          | 0,0855            | 3,0791  | 5  | 1,198                       |
| 38,22 - 50,45  | 37,72       | -1,16              | 0,3776          | 0,1729            | 6,2244  | 8  | 0,507                       |
| 51,45 - 63,67  | 50,95       | -0,54              | 0,2047          | 0,2394            | 8,6189  | 6  | 0,796                       |
| 64,67 - 76,89  | 64,17       | 0,09               | 0,0347          | 0,2271            | 8,1762  | 7  | 0,169                       |
| 77,89 - 90,12  | 77,39       | 0,71               | 0,2618          | 0,1476            | 5,3136  | 5  | 0,019                       |
| 91,12 - 103,34 | 90,62       | 1,34               | 0,4094          | 0,4094            | 14,7399 | 5  | 6,436                       |
|                | 103,84      | 1,96               |                 |                   |         |    |                             |

$\chi^2 = 9,1242$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI POST TEST KELAS XF(KONTROL)**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

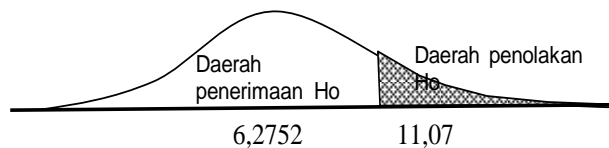
 $\chi^2$  : harga chi kuadratO<sub>i</sub> : frekuensi hasil pengamatanE<sub>i</sub> : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

|                |   |        |                 |   |       |
|----------------|---|--------|-----------------|---|-------|
| Nilai maksimal | = | 100,00 | Panjang Kelas   | = | 11,20 |
| Nilai minimal  | = | 31,25  | Rata-rata ( x ) | = | 68,40 |
| Rentang        | = | 68,75  | s               | = | 21,34 |
| Banyak kelas   | = | 6      | n               | = | 36    |

| Kelas Interval | Batas Kelas | Z untuk batas kls. | Peluang untuk Z | Luas Kls. Untuk Z | E <sub>i</sub> | O <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |        |
|----------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------|
| 31,25 - 42,45  | 30,75       | -1,76              | 0,4612          | 0,0777            | 2,7967         | 5              | 1,736                       |        |
| 43,45 - 54,66  | 42,95       | -1,19              | 0,3835          | 0,1509            | 5,4327         | 5              | 0,034                       |        |
| 55,66 - 66,86  | 55,16       | -0,62              | 0,2326          | 0,2132            | 7,6748         | 6              | 0,365                       |        |
| 67,86 - 79,07  | 67,36       | -0,05              | 0,0194          | 0,2190            | 7,8856         | 7              | 0,099                       |        |
| 80,07 - 91,27  | 79,57       | 0,52               | 0,1996          | 0,1637            | 5,8928         | 7              | 0,208                       |        |
| 92,27 - 103,48 | 91,77       | 1,10               | 0,3633          | 0,3633            | 13,0796        | 6              | 3,832                       |        |
|                | 103,98      | 1,67               |                 |                   |                |                |                             |        |
| $\chi^2$       |             |                    |                 |                   |                |                | =                           | 6,2752 |

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA ( UJI t PIHAK KANAN )  
DATA HASIL POST TEST ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $m_1 \leq m_2$

Ha :  $m_1 > m_2$

**Uji Hipotesis**

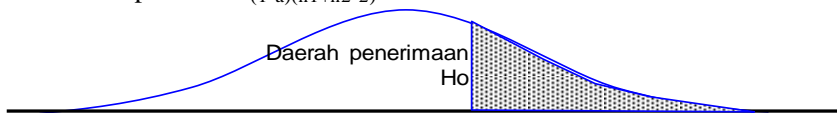
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila  $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi       | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|----------------------|------------------|---------------|
| Jumlah               | 2592             | 2350          |
| n                    | 35               | 36            |
| $\bar{x}$            | 74,05            | 65,28         |
| Varians ( $s^2$ )    | 202,0381         | 390,6250      |
| Standart deviasi (s) | 14,21            | 19,76         |

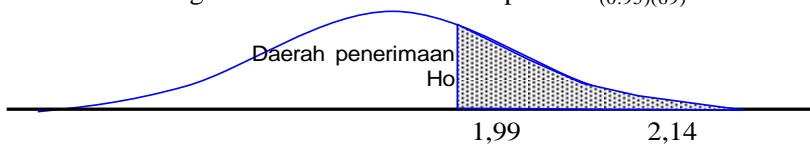
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(35 - 1) 202,04}{35} + \frac{(36 - 1) 390,63}{36}} = 17,25$$

$$t = \frac{74,05 - 65,28}{17,25 \sqrt{\frac{1}{35} + \frac{1}{36}}} = 2,14$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 35 + 36 - 2 = 69$  diperoleh  $t_{(0,95)(69)} =$

1,99495



Karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

**UJI *NORMALIZED GAIN* <g> PENINGKATAN RATA-RATA  
KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI SISWA**

| <b>Rata-rata</b> | <b>Kelompok<br/>Eksperimen</b> | <b>Kelompok<br/>Kontrol</b> |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| pretest          | 69,29                          | 62,33                       |
| posttest         | 80,00                          | 68,40                       |

Kriteria uji <g> :     g > 0.7 (tinggi)  
                          : 0.3 < g < 0.7 (sedang)  
                          :     g < 0.3 (rendah)

**Kelompok Eksperimen**

$$\begin{aligned}
 \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\
 &= \frac{80,00 - 69,29}{100 - 69,29} \\
 &= 0,35 \quad (\text{sedang})
 \end{aligned}$$

**Kelompok Kontrol**

$$\begin{aligned}
 \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\
 &= \frac{68,40 - 62,33}{100 - 62,33} \\
 &= 0,16 \quad (\text{rendah})
 \end{aligned}$$

## Dokumentasi Penelitian



a Siswa mengerjakan soal



b. siswa mempresentasikan hasil kerjaannya didepan kelas



c. siswa mengajukan pertanyaan



d. Siswa melakukan praktikum





e. siswa mengajukan pendapatnya



f. siswa mengerjakan soal di depan kelas



g. Diskusi berlangsung