

**PENGARUH BUKU TEKS BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK  
DAN REPRESENTASI VISUAL DALAM MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM  
RESPIRASI MANUSIA DI SMA MUHAMMADIYAH 01  
SEMARANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana S1  
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh :

**Elza Noor Syafrida  
NIM : 123811031**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elza Noor Syafrida

NIM : 123811031

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Sainifik Dan  
Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan  
Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia  
Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang**

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

Semarang, 31 Juli 2019

Pembuat Pernyataan,



Elza Noor Syafrida

NIM. 123811031



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185  
(024) 76433366

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Sainifik Dan Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang

Penulis : Elza Noor Syafrida

NIM : 123811031

Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 31 Juli 2019

**DEWAN PENGUJI**

Ketua

Drs. Listyono, M.Pd  
NIP.19691016 200801 1 008

Sekretaris

Siti Mukhlisoh S, M.Si  
NIP.19761117 200912 2001

Penguji I

Joko Budi Purnomo, M.Pd  
NIP.19760214 200801 1 011

Penguji II

Dr. Nur Khoiri, M.Ag  
NIP.19740418200501 1002

Pembimbing I

Drs. Listyono, M.Pd  
NIP.19691016 200801 1 008

Pembimbing II

Siti Mukhlisoh S, M.Si  
NIP.19761117 200912 2001

## NOTA DINAS

Kepada  
Yth Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

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

Judul : Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Sainifik Dan Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang

Nama : Elza Noor Syafrida

NIM : 123811031

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr. Wb*

Semarang, 31 Juli 2019

Pembimbing I,



Drs. Listyono, M.Pd

NIP. 196910162008011008

## NOTA DINAS

Kepada  
Yth Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

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

Judul : Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Saintifik Dan Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang

Nama : Elza Noor Syafrida

NIM : 123811031

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr. Wb*

Semarang, 31 Juli 2019  
Pembimbing II,



Siti Mukhlisah S, M.Si  
NIP.197611172009122001

## ABSTRAK

Judul : **Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Saintifik Dan Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang**

Penulis : Elza Noor Syafrida

NIM : 123811031

Bahan ajar memiliki kedudukan yang sangat penting bagi suksesnya pelaksanaan pembelajaran salah satunya adalah buku teks biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sangat menganjurkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran khususnya Biologi. Sementara itu, representasi visual dibutuhkan agar materi sistem respirasi manusia yang rumit dan sulit untuk dibayangkan dapat menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa.

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode Eksperimen. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Dalam menganalisis data penelitian menggunakan analisis uji beda dua pihak. Berdasarkan pada hasil analisis data pengujian kesamaan dua rata-rata pada kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem respirasi manusia kedua kelas tersebut, kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan yang berbeda, diperoleh  $t_{hitung} = 5,951$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  pada  $\alpha = 5\%$  dk = 60 diperoleh  $t_{(0,05;60)} = 1,67$  oleh karena  $t = 5,951 > 1,67 = t_{(0,05;60)}$  maka  $H_0$  ditolak atau maka  $H_1$  diterima artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol berbeda.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol di Kelas XI SMA Muhammadiyah 01 Semarang. Hal ini

berarti penggunaan pendekatan saintifik dan representasi visual dengan menggunakan buku teks biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Muhammadiyah 01 Semarang.

**Kata Kunci: Pendekatan Saintifik, Representasi Visual, Sistem Respirasi Manusia**

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji dan syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa kita curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya, dengan penuh harapan kita mendapatkan syafaatnya dihari akhir nanti.

Dengan kerendahan hati dan kesadaran penuh, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya motivasi dan bantuan dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.

Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. H. Ruswan, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Listyono, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
3. Ibu Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ijin dalam rangka menyusun skripsi ini serta bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk



memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

4. Bapak/Ibu Dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
5. Ibu Hj. Sukini, S.Pd., S.Kom., M.Si selaku Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 01 Semarang yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Bapak Sunarso dan Ibu Alfiyah selaku kedua orang tua penulis yang telah memberikan segalanya baik do'a, kasih sayang, semangat, ilmu dan bimbingan yang tidak dapat tergantikan.
7. Kakakku tercinta Ditya Nur Viga dan adikku Muhammad Abdillah Nur Hafid yang selalu memberikan do'a dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat terbaikku Indun, nenek Nailly, Pity, mak Anis, mak Azna, pak Kokom, Shofan, bang Adib.
9. Teman-temanku dari keluarga Pendidikan Biologi 2012 yang telah memberikan kenangan terindah.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih perlu penyempurnaan, baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Semarang, 31 Juli 2019

Elza Noor Syafrida  
NIM 123811031

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan .....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori .....	10
1. Bahan Ajar .....	10
2. Buku Teks .....	14
3. Inti Kurikulum 2013 .....	16
4. Mata Pelajaran Biologi.....	18
5. Ketepatan Konsep .....	23
6. Representasi Visual .....	25
7. Pendekatan Saintifik .....	26
B. Kajian Pustaka.....	30
C. Kerangka Pemikiran .....	34

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	38
D. Variabel dan Indikator Penelitian .....	40
E. Teknik Pengumpulan Data.....	42
F. Teknik Analisis Data .....	43

### **BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Hasil .....	56
B. Analisis Data	
1. Analisis Awal	
a. Uji Normalitas.....	60
b. Uji Homogenitas .....	61
c. Uji Kesamaan Rata-rata .....	63
2. Analisis Uji Coba	
a. Uji Validitas .....	65
b. Uji Reliabilitas .....	68
c. Daya Beda .....	68
d. Tingkat Kesukaran.....	69
3. Analisis Akhir	
a. Uji Normalitas .....	69
b. Uji Homogenitas.....	70
c. Uji Hipotesis.....	71
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	74
D. Keterbatasan Penelitian .....	75

### **BAB V PENUTUP**

A. Simpulan.....	77
B. Saran .....	78

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN-LAMPIRAN  
RIWAYAT HIDUP**



## **DAFTAR BAGAN**

- Bagan 2.1      Kerangka Pemikiran
- Bagan 2.2      Hubungan Variabel





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Perubahan Pola Pikir Kurikulum 2013
Tabel 3.2	Jumlah Peserta Didik
Tabel 3.3	Hubungan Antara Reliabilitas Instrumen Dengan Butir Soal
Tabel 3.4	Kriteria Analisis Tingkat Kesukaran
Tabel 3.5	Interpretasi Indeks Diskriminasi
Tabel. 4.1	Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen
Tabel. 4.2	Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol
Tabel. 4.3	Hasil Uji Normalitas
Tabel. 4.4	Hasil Uji Homogenitas
Tabel. 4.5	Hasil Uji <i>t-test Independent</i>
Tabel 4.6	Hasil Uji Validitas 1
Tabel. 4.7	Hasil Uji Validitas 2
Tabel. 4.8	Hasil Uji <i>t-test Independent</i> (Analisis Akhir)

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2a	Daftar Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen
Lampiran 2b	Daftar Nilai Hasil Belajar Kelas Kontrol
Lampiran 3a	Analisis Validitas Pertama
Lampiran 3b	Analisis Validitas Kedua
Lampiran 4a	Analisis Reliabilitas Pertama
Lampiran 4b	Analisis Reliabilitas Kedua
Lampiran 5a	Analisis Daya Beda Pertama
Lampiran 5b	Analisis Daya Beda Kedua
Lampiran 6a	Analisis Tingkat Kesukaran Pertama
Lampiran 6b	Analisis Tingkat Kesukaran Kedua
Lampiran 7a	Uji Normalitas Nilai Awal Xi A
Lampiran 7b	Uji Normalitas Nilai Awal Xi B
Lampiran 8a	Uji Normalitas Kelas Eksperimen Akhir
Lampiran 8b	Uji Normalitas Kelas Kontrol Akhir
Lampiran 9a	Uji Homogenitas Awal
Lampiran 9a	Uji Homogenitas Akhir
Lampiran 10a	Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai Awal
Lampiran 10a	Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai Akhir
Lampiran 11	Tabel R

Lampiran 12	Tabel t
Lampiran 13	Tabel Z
Lampiran 14	Tabel F
Lampiran 15	Tabel Nilai Chi Kuadrat

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Bahan ajar memiliki kedudukan yang sangat penting bagi suksesnya pelaksanaan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi lapangan, terdapat beberapa buku yang sangat dikenal banyak orang dan telah melabeli buku cetakannya tersebut sebagai buku cetak yang telah berbasis Kurikulum 2013 dan masyarakat umum juga telah banyak menyatakan bahwa buku yang sering dijadikan acuan adalah buku-buku tersebut, diantaranya adalah buku paket dari tiga penerbit yang berbeda yang mana ketiganya telah mendapatkan pengakuan buku yang telah memenuhi standarisasi buku Kurikulum 2013 yang baik. Namun kebanyakan buku yang beredar berdasarkan faktanya belum ada satupun yang pernah dilakukan standarisasi dan belum pernah dibentuk suatu acuan standar pola atau sistematis penulisan buku teks oleh pihak Lembaga Pendidikan ataupun Pemerintahan itu sendiri yang pada dasarnya telah menetapkan kebijakan bahwasanya sebagaimana pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI nomor 2 tahun 2008, pasal 4 ayat 1, yang berbunyi: Buku teks pelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dinilai kelayakan dan pakainya terlebih dahulu oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) sebelum digunakan

oleh pendidik dan / atau peserta didik sebagai sumber belajar di satuan pendidikan. Kelayakan buku teks ditetapkan oleh Menteri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menjelaskan bahwa, dalam konsep pendekatan saintifik, dipaparkan minimal ada 7 (tujuh) kriteria dalam pendekatan saintifik (Kemendikbud, 2013). Beberapa kriteria yang mendukung mengenai analisis buku berdasarkan pendekatan saintifik diantaranya adalah:

1. Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
2. Mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.

Selain terkait permasalahan standarisasi yang belum terlaksana, apabila melihat secara langsung problematika yang sering terjadi dalam pengkategorian buku yang baik terkadang begitu kompleks dimana tidak jarang dalam satu buku mencakup konsep yang mendetail namun tidak mudah dibaca oleh kalangan pelajar bahkan kalangan orang dewasa dan guru sekalipun. Beberapa alasan yang dimiliki siswa yang mengalami kesulitan membangun pemahaman adalah karena kurangnya visualisasi yang disediakan buku berkaitan dengan materi yang tengah di

bahas didalamnya, adapula buku yang menyediakan gambar yang beragam namun dengan konsep yang terlalu ringan sehingga siswa sulit membangun pemahaman dan sedikit mendapatkan informasi. Kendati demikian, tidak jarang ditemukan dilapangan para pendidik memiliki kesulitan dalam memilih buku yang sesuai yang harus mereka ambil sebagai pegangan atau bahan acuan pembantu para pendidik ketika proses belajar mengajar berlangsung.

Alat penunjang pembelajaran yang berfungsi untuk menyampaikan materi pembelajaran banyak sekali jenisnya, salah satunya yaitu bahan ajar berupa buku pelajaran atau disebut juga sebagai buku teks. Representasi visual merupakan salah satu komponen yang mampu membuat penjelasan tulisan berupa kalimat di dalam buku teks menjadi semakin nyata karena adanya visualisasi yang direpresentasikan di dalam buku teks. Representasi visual juga dapat membantu memperjelas penyampaian pesan atau materi yang ingin dimaksud oleh penulis kepada pembaca sehingga tidak menyebabkan terjadinya kesalahan konsep dalam penyampaian materi tersebut.

Representasi visual dibutuhkan agar materi sistem respirasi manusia yang rumit dan sulit untuk dibayangkan dapat menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Representasi visual yang disajikan di dalam buku teks pada materi sistem respirasi manusia juga akan membentuk persepsi siswa mengenai konsep

materi sistem respirasi tersebut. Representasi visual memiliki posisi yang sangat penting terhadap penyampaian materi pelajaran dan berdampak pada pembentukan hasil ketercapaian tujuan pembelajaran, terutama pada materi sistem respirasi manusia.

Untuk menangani berbagai permasalahan yang ada dalam buku teks biologi, maka sangat pentingnyadilakukanterlebih dahulu penelitian mengenai efektifitas penggunaan bahan ajar tersebut dalam pembelajaran. Buku ajar teks berisi konsep, visualisasi materi ajar yang harus sesuai dengan jenis, fungsi dan levelnya berdasarkan gambaryang disediakan dengan materi yang dikaji, ataupun point lainnya yang terdapat dalam buku teks tersebut.

Mencermati permasalahan tersebut perlu di carikan solusi agar pembelajaran yang dilaksanakan dapat memberi hasil yang optimal untuk meningkatkan daya saing dan kemampuan matematis siswa. Salah satu upaya tersebut adalah dengan melakukan inovasi pembelajaran pada lingkungan sekolah. Oleh karena itu, pemilihan model yang tepat dapat meningkatkan berfikir kritis siswa dalam pemecahan masalah melalui ide-ide atau gagasan yang relevan sesuai dengan perkembangan jaman.

Oleh karena itu diperlukan model pembelajaran yang efektif, kondusif, menyenangkan dan mengaktifkasn siswa dalam setiap pembelajarannya. Salah satu alternative pembelajaran yang

dapat digunakan adalah pendekatan saintifik dan representasi visual. Karena model pembelajaran ini dianggap dapat memunculkan pemahaman konsep matematis siswa. Model pembelajaran ini menitikberatkan pada perumusan atau pembuatan soal dan jawaban dari siswa itu sendiri. Jenis soal yang diajukan peserta didik adalah soal yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan. Sehingga, perumusan soal dan jawaban yang dibuat oleh setiap siswa dapat merangsang siswa untuk dapat menyelesaikan persoalan matematis yang dibuat oleh dirinya sendiri maupun permasalahan yang dibuat oleh siswa lainnya, kemudian hasil dari pengerjaannya akan dikomunikasikan didepan siswa lain. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa memiliki kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki secara aktif. Sehingga siswa lebih termotivasi dan bersemangat dalam mencari jawaban atas masalah mereka (Silvermen dkk, 1992).

Menurut penulis, apabila pembelajaran yang dilakukan dengan pendekatan saintifik dan representasi visual dilakukan dengan baik dan benar, maka ada beberapa keuntungan yang diperoleh: 1) meningkatkan semangat belajar siswa, 2) membantu proses pembelajaran yang efektif dan kondusif, 3) memunculkan rasa senang terhadap biologi, 4) mendorong siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mempunyai cara pandang yang berbeda. Walaupun kelemahannya adalah waktu yang



dibutuhkan relatif lama. Namun setidaknya proses pembelajaran yang terjadi tidak monoton dan konvensional.

Dengan berpijak dari pandangan diatas, maka perlu adanya inovasi dalam pendidikan khususnya pendekatan pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian tentang “Pengaruh Buku Teks Berbasis Pendekatan Saintifik Dan Representasi Visual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Di SMA Muhammadiyah 01 Semarang.” Penelitian ini akan mengambil subjek penelitian di Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 01 Semarang. Materi yang digunakan adalah sistem respirasi manusia menggunakan kurikulum 2013.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah: bagaimana pengaruh buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem respirasi manusia di SMA Muhammadiyah 01 Semarang ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada

materi sistem respirasi manusia di SMA Muhammadiyah 01 Semarang.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Bagi Guru**

Memberikan gambaran tentang buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual sebagai bahan ajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem respirasi manusia di SMA Muhammadiyah 01 Semarang

##### **2. Bagi Peneliti**

- a. Dapat digunakan sebagai bahan kajian biologi di sekolah menengah atas.
- b. Sebagai bahan evaluasi dan refleksi untuk pengembangan potensi diri.
- c. Sebagai bahan untuk memperdalam karakter sebagai seorang pemimpin.

##### **3. Bagi Siswa**

- a. Meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam materi sistem respirasi manusia.
- b. Untuk bahan bacaan dan pendamping pembelajaran.

## **E. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam mempelajari, memahami dan mengetahui pokok bahasan skripsi ini, maka akan dideskripsikan dalam sistematika yang terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut:

### **Bab I : Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat hasil penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab II : Kerangka Teori**

Bab ini berisi tentang kajian teori, kajian pustaka, kerangka teori dan rumusan hipotesis.

### **Bab III : Metode Penelitian**

Bab ini berisi tentang jenis pendekatan penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel, variable dan indicator, teknik pengumpulan data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data.

### **Bab IV : Deskripsi Dan Analisis Data**

Bab ini berisi tentang deskripsi data, analisis data, analisis uji hipotesis, pembahasan hasil penelitian, dan keterbatasan penelitian.

### **Bab V : Penutup**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Bahan Ajar**

Keberhasilan proses pembelajaran ditentukan oleh banyaknya faktor. Bahan ajar merupakan salah satu faktor penting selain faktor pendidik, peserta didik, sarana, dan komponen lainnya. Interaksi antar komponen tersebut sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran yang dirancang oleh guru. Bahan ajar yang baik akan mampu memotivasi siswa untuk belajar lebih giat lagi dan mampu mengembangkan potensi peserta didik.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis (Mudlofar, 2012). Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai informasi, alat maupun teks yang diperlukan atau digunakan oleh guru untuk merencanakan dan menelaah implementasi pembelajaran.

Menurut *National Centre for Competency Based Training* (2007), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam

melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tak tertulis.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar,<sup>7</sup> seperti buku teks, handout, lembar kerja siswa, modul dan lain sebagainya. Istilah lain menyebutkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Kurniawati, 2015).

Sedangkan menurut Andi Prastowo dalam bukunya yang berjudul panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif disebutkan bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan dan penelaah implementasi pembelajaran, dari pengertian-pengertian tersebut, media pembelajaran seperti buku, video, program audio, maupun komputer yang berisi tentang pelajaran yang dengan sengaja dirancang secara sistematis, maka bahan-bahan tersebut dinamakan bahan ajar. Namun, jika tidak dirancang sistematis meskipun mengandung materi

pelajaran, maka tidak bisa menyebutnya sebagai bahan ajar. Ini menunjukkan letak perbedaan antara bahan ajar dengan yang bukan bahan ajar.

Bahan ajar dirancang sedemikian rupa dengan memperhatikan jenis, ruang lingkup, urutan dan perlakuannya. Jenis materi pembelajaran pun perlu diidentifikasi dengan tepat. Karena setiap jenis materi bahan ajar memerlukan media, teknik evaluasi, metode yang berbeda-beda. Kedalaman materi atau ruang lingkup perlu diperhatikan sehingga materi tersebut tidak kurang dan tidak lebih. Urutan materi ajar harus diperhatikan pula agar proses pembelajaran menjadi runtut. Selain itu juga perlakuan terhadap materi ajar perlu dipilih dengan tepat sehingga materi ajar bisa diidentifikasi (materi apa saja yang perlu dihafal, dipahami, dan diaplikasikan). Hal ini diperlukan agar seorang guru tidak salah dalam penyampaian materi ajar tersebut kepada siswa (Haryati, 2014).

Terdapat enam komponen yang berkaitan dengan unsur-unsur tersebut.

- 1) Petunjuk belajar, komponen ini meliputi petunjuk bagi pendidik maupun peserta didik. Didalamnya dijelaskan tentang bagaimana pendidik sebaiknya mengajarkan materi kepada peserta didik dan bagaimana pula peserta

didik sebaiknya mempelajari materi yang ada dalam bahan ajar tersebut.

- 2) Kompetensi yang akan dicapai, dalam bahan ajar seharusnya dicantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dengan demikian, jelaslah tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik.
- 3) Informasi pendukung, merupakan berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi suatu bahan ajar. Diharapkan peserta didik akan semakin mudah menguasai pengetahuan yang akan mereka peroleh. Salin itu, pengetahuan yang diperoleh peserta didik akan semakin komprehensif.
- 4) Latihan-latihan, merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada peserta didik untuk melatih kemampuan mereka setelah mempelajari bahan ajar. Dengan demikian, kemampuan yang mereka pelajari akan semakin terasah dan terkuasai secara matang.
- 5) Petunjuk kerja atau lembar kerja, merupakan lembaran yang berisi sejumlah langkah prosedural cara pelaksanaan kegiatan tertentu yang dilakukan oleh peserta didik yang berkaitan dengan praktik ataupun yang lainnya.
- 6) Evaluasi, merupakan salah satu bagian dari proses penilaian. Sebab, dalam komponen evaluasi terdapat

sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik untuk mengukur seberapa jauh penguasaan kompetensi yang berhasil mereka kuasai setelah mengikuti proses pembelajaran (Prastowo, 2014).

## **2. Buku Teks**

Buku mengandung informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mengetahui apa yang terjadi pada masa yang lalu, masa sekarang, dan kemungkinan masa yang akan datang sehingga memperluas wawasan pembacanya serta dapat menjadi sumber inspirasi untuk memperoleh gagasan baru (Sitepu, 2012).

Terdapat beberapa rumusan definisi mengenai buku, “dalam arti luas buku mencakup semua tulisan dan gambar yang ditulis dan dilukis atas segala macam lembaran papirus, lontar, perkamen, dan kertas dengan segala bentuknya: berupa gulungan, dilubangi, dan diikat atau dijilid muka dan belakangnya dengan kulit, kain, karton, dan kayu. Sedangkan dalam arti sederhana buku merupakan informasi tercetak di atas kertas yang dijilid menjadi satu kesatuan. Sedangkan dalam pandangan lain, buku adalah media pengarang untuk menuangkan pemikiran dan ilmu pengetahuannya dalam rupa bahan tertulis (Sitepu, 2012).



Walaupun rumusan definisi buku berbeda-beda, tetapi terdapat hal-hal yang sama, seperti mengandung informasi, tercetak, dijilid, dan diterbitkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku merupakan kumpulan kertas berisi informasi, tercetak, disusun secara sistematis, dijilid serta bagian luarnya diberi pelindung terbuat dari kertas tebal. Lebih lanjut dijelaskan bahwa buku yang baik adalah yang mana ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar beserta keterangan-keterangannya, serta isi buku tidak hanya menggambarkan sesuatu yang hanya sesuai dengan ide penulisnya, dalam dunia pendidikan, buku peserta didik yang mana biasa disebut buku teks merupakan salah satu bahan ajar yang berfungsi sebagai sarana penunjang dalam kegiatan pembelajaran. Buku teks dapat membantu guru dalam menyampaikan materi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Buku teks pelajaran pada umumnya merupakan bahan ajar hasil seorang pengarang atau tim pengarang yang disusun berdasarkan kurikulum atau tafsiran kurikulum yang berlaku. Biasanya, buku teks pelajaran merupakan salah satu pendekatan tentang implementasi kurikulum, dan karena itu ada kemungkinan terdapat berbagai macam buku teks pelajaran tentang satu bidang studi tertentu. Oleh karena itu,

pendidik perlu memperhatikan dalam pemilihan buku teks mana yang mereka anggap paling sesuai dengan peserta didiknya.

### **3. Inti Kurikulum 2013**

Kurikulum merupakan suatu rencana yang memberi pedoman atau pegangan dalam proses kegiatan belajar-mengajar (Nana Syaodih, 2009). Pengertian tersebut juga sejalan dengan pendapat Nasution (2006) yang menyatakan bahwa kurikulum dipandang sebagai suatu rencana yang disusun untuk melancarkan proses belajar-mengajar di bawah bimbingan dan tanggung jawab sekolah atau lembaga pendidikan beserta staf pengajarnya. Menurut Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 butir 19, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum biasanya dibedakan antara kurikulum sebagai rencana dengan kurikulum yang fungsional. Rencana tertulis merupakan dokumen kurikulum, sedangkan kurikulum yang dioperasikan di dalam kelas merupakan kurikulum fungsional (Nana Syaodih, 2009).

Kurikulum 2013 dibuat seiring dengan kemerosotan karakter bangsa Indonesia pada akhir-akhir ini. Korupsi, penyalahgunaan obat terlarang, pembunuhan, kekerasan, premanisme, dan lain-lain adalah kejadian yang menunjukkan kualitas pendidikan dan sumber daya manusia yang rendah serta rapuhnya fondasi moral dan spiritual kehidupan bangsa (Mulyasa, 2013). Selain itu, penyebab perlunya mengembangkan kurikulum 2013 adalah beberapa hasil dari riset internasional yang dilakukan oleh Global Institute dan Programme for International Student Assessment (PISA) merujuk pada suatu simpulan bahwa prestasi peserta didik Indonesia tertinggal dan terbelakang (Mulyasa, 2013).

Tujuan dari pengembangan kurikulum 2013 menurut Kemendikbud adalah (Permendikbud No. 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah):

“Tujuan Kurikulum 2013 adalah mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.”

Kurikulum 2013 dikembangkan dari kurikulum 2006 (KTSP) yang dilandasi pemikiran tentang tantangan masa depan, persepsi masyarakat, perkembangan pengetahuan dan pedagogi, kompetensi masa depan, dan fenomena negatif yang mengemuka (Pedoman Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013, 2013). Berikut tabel 1 tentang perubahan pola pikir kurikulum 2013.

No	KBK 2004	KTSP 2006	Kurikulum 2013
1	Standar Kompetensi Lulusan diturunkan dari Standar Isi.	Kompetensi Lulusan	Standar Kompetensi Lulusan diturunkan dari kebutuhan.
2	Standar Isi dirumuskan berdasarkan Tujuan Mata Pelajaran (Standar Kompetensi Lulusan Mata Pelajaran) yang dirinci menjadi Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran.	Standar Kompetensi Lulusan Mata Pelajaran	Standar Isi diturunkan dari Standar Kompetensi Lulusan melalui Kompetensi Inti yang bebas mata pelajaran.
3	Pemisahan antara mata pelajaran pembentuk sikap, pembentuk keterampilan, dan pembentuk pengetahuan.	Mata Pelajaran	Semua mata pelajaran harus berkontribusi terhadap pembentukan sikap, keterampilan, dan pengetahuan.
4	Kompetensi diturunkan dari mata pelajaran.	Kompetensi	Mata pelajaran diturunkan dari kompetensi yang ingin dicapai.

5	Mata pelajaran lepas satu dengan yang lain, seperti sekumpulan mata pelajaran terpisah.	Semua mata pelajaran diikat oleh kompetensi inti (tiap kelas)
---	---	---

Kurikulum 2013 mempunyai empat kompetensi inti (KI) yang berisi tujuan dari proses pembelajaran. Rumusan kompetensi inti menggunakan notasi sebagai berikut (Permendikbud No. 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah):

- 1) Kompetensi Inti-1 (KI-1) untuk kompetensi inti sikap spiritual;
- 2) Kompetensi Inti-2 (KI-2) untuk kompetensi inti sikap sosial;
- 3) Kompetensi Inti-3 (KI-3) untuk kompetensi inti pengetahuan; dan
- 4) Kompetensi Inti-4 (KI-4) untuk kompetensi inti keterampilan.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang berbasis karakter dan kompetensi (Mulyasa, 2013). Kurikulum 2013 tidak hanya menekankan kepada penguasaan kompetensi siswa, melainkan juga pembentuk karakter. Sesuai dengan kompetensi inti (KI) yang telah ditentukan oleh

Kemendikbud, KI 1 dan KI 2 berkaitan dengan tujuan pembentukan karakter siswa sedangkan KI 3 dan KI 4 berkaitan dengan penguasaan kompetensi siswa.

#### **4. Mata Pelajaran Biologi**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan usaha sengaja, terarah dan bertujuan agar orang lain dapat memperoleh pengalaman yang bermakna (BSNP, 2006). Pembelajaran biologi di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Penting sekali bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa, agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi siswa (Oemar Hamalik, 2010).

Biologi sebagai ilmu memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu yang lain. Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan biologi berwujud

kumpulan faktafakta maupun konsep-konsep sebagai hasil dari proses keilmuan biologi (Sudjoko, 2001).

Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan suatu proses untuk menghantarkan siswa ke tujuan belajarnya, dan biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep-konsep biologi.

Proses pembelajaran biologi merupakan penciptaan situasi dan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi antara subjek didik dengan objek belajarnya yang berupa makhluk hidup dan segala aspek kehidupannya. Melalui interaksi antara subjek didik dengan objek belajar dapat menyebabkan perkembangan proses mental dan sensori motorik yang optimal pada diri siswa.

Berdasarkan KTSP (BSNP, 2006), mata pelajaran biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar dan penyelesaian masalah bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang lainnya. Mata pelajaran biologi di SMA merupakan kelanjutan IPA di SMP

yang menekankan pada fenomena alam dan penerapannya meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

- 1) Hakikat biologi, keanekaragaman hayati dan pengelompokan makhluk hidup, hubungan antar komponen ekosistem, perubahan materi dan perubahan energi, peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.
- 2) Organisasi seluler, struktur jaringan, struktur dan fungsi organ tumbuhan, hewan dan manusia serta penerapannya dalam konsep sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
- 3) Proses yang terjadi pada tumbuhan, proses metabolisme, hereditas, evolusi, bioteknologi dan implikasinya pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

Pembelajaran biologi di sekolah menengah juga harus memperhatikan karakteristik perkembangan peserta didik yang sedang berada pada periode operasi formal. Periode ini yang berkembang pada peserta didik adalah kemampuan berpikir secara simbolis dan bisa memahami hal-hal yang bersifat imajinatif (dari abstrak menuju konkrit). Dalam hal ini harus diperhatikan karena peserta didik mempunyai kemampuan berpikir yang berbeda satu sama lain.



## 5. Ketepatan Konsep

Definisi konsep menurut Gagne (1977) dalam thesis Luthfia, konsep merupakan suatu abstraksi yang melibatkan hubungan antar konsep (*relational concepts*) dan dapat dibentuk oleh individu dengan mengelompokkan obyek, merespon obyek tersebut dan kemudian memberinya label (*concept by definition*). Sehingga ketepatan konsep merupakan suatu tingkatan pencapaian kualitas deskripsi suatu label berdasarkan hasil dari respon pengkajian suatu objek.

Herron (1977) mendefenisikan konsep merupakan suatu abstraksi yang melibatkan hubungan antar konsep (*relational concept*) yang dibentuk oleh individu dengan mengelompokkan objek, merespon objek tersebut dan kemudian memberi label (*concept by defenotion*). Taksonomi Bloom dalam Anderson (2010) pemahaman (*comprehension*) merupakan kemampuan peserta didik membuktikan hubungan yang sederhana diantara fakta-fakta konsep.

Rosser dalam (Dahar, 2011) konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Seseorang dikatakan memahami sesuatu jika ia telah dapat mengorganisasikan dan mengutarakan kembali apa yang dipelajarinya dengan menggunakan kalimatnya sendiri.

Peserta didik tidak lagi mengingat dan menghafal informasi yang diperoleh, melainkan harus dapat memilih dan mengorganisasikan informasi tersebut. Pemahaman bukan hanya sekedar mengingat fakta, akan tetapi berkenaan kemampuan menjelaskan, menerangkan, menafsirkan atau kemampuan menangkap makna atau arti suatu konsep.

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam defenisi sehingga melahirkan produk pengetahuan. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak. Konsep berkembang sejalan dengan pengalaman-pengalaman selanjutnya dalam situasi, peristiwa, perlakuan ataupun kegiatan yang lain, baik yang diperoleh dari bacaan ataupun pengalaman langsung. Konsep mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciriciri yang sama dan dituangkan dalam suatu kata (Trianto, 2009).

## **6. Representasi Visual**

Konsep tentang representasi merupakan salah satu konsep psikologi yang digunakan dalam pendidikan matematika untuk menjelaskan beberapa phenomena penting tentang cara berfikir anak-anak (Janvier dalam Radford, 2001). Namun sebelumnya Davis, dkk (dalam Janvier, 1987) menyatakan bahwa sebuah representasi dapat

berupa kombinasi dari sesuatu yang tertulis diatas kertas, sesuatu yang eksis dalam bentuk obyek fisik dan susunan ide-ide yang terkontruksi didalam pikiran seseorang. Sebuah representasi dapat dianggap sebagai sebuah kombinasi dari tiga komponen: simbol (tertulis), obyek nyata, dan gambaran mental. Kalathil dan Sherin (2000) lebih sederhana menyatakan bahwa segala sesuatu yang dibuat siswa untuk mengekternalisasikan dan memperlihatkan kerjanya disebut representasi. Dalam pengertian yang paling umum, representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan sesuatu yang lain dalam beberapa cara (Goldin, 2002).

Berdasarkan teori umum mengenai buku teks, representasi visual merupakan struktur bagian yang sangat diperlukan atau penting dalam banyak buku. Berdasarkan bentuknya, atau tipenya, dikategorikan sebagai photo, gambar, diagram dan peta. Semua variasi informasi representasi visual dipertimbangkan berdasarkan ilustrasi dan ditegaskan berdasarkan warna gambar yang memiliki koneksi dengan struktur komponen dengan properti yang unik yang bekerja untuk menghadapi penggunaan prinsip pedagogik yang terdapat dalam buku teks (Zuev, 1973).

## **7. Pendekatan Saintifik**

Pendekatan pembelajaran ilmiah menekankan pada pentingnya kolaborasi dan kerja sama diantara peserta didik. Pendekatan saintifik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran ilmiah. Majid (2014) mengungkapkan bahwa penerapan pendekatan saintifik bertujuan untuk pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak tergantung pada informasi searah dari pendidik/guru.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum dan prinsip yang ditemukan (Daryanto, 2014).

Proses pembelajaran yang mengacu pada pendekatan saintifik menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2016) meliputi lima langkah, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Selanjutnya dijelaskan sebagai berikut:

a. Mengamati

Kegiatan siswa mengidentifikasi melalui indera penglihat (membaca, menyimak), pembau, pendengar, pengecap dan peraba pada waktu mengamati suatu objek dengan ataupun tanpa alat bantu. Alternatif kegiatan mengamati antara lain observasi lingkungan, mengamati gambar, video, tabel dan grafik data, menganalisis peta, membaca berbagai informasi yang tersedia di media masa dan internet maupun sumber lain. Bentuk hasil belajar dari kegiatan mengamati adalah siswa dapat mengidentifikasi masalah.

b. Menanya

Kegiatan siswa mengungkapkan apa yang ingin diketahuinya baik yang berkenaan dengan suatu objek, peristiwa, suatu proses tertentu. Dalam kegiatan menanya, siswa membuat pertanyaan secara individu atau kelompok tentang apa yang belum diketahuinya. Siswa dapat mengajukan pertanyaan kepada guru, narasumber, siswa lainnya dan atau kepada diri sendiri dengan bimbingan guru hingga siswa dapat mandiri dan menjadi kebiasaan. Pertanyaan dapat diajukan secara lisan dan tulisan serta harus dapat membangkitkan motivasi siswa agar tetap aktif dan gembira. Bentuknya dapat berupa kalimat pertanyaan atau kalimat hipotesis. Hasil belajar dari

kegiatan menanya adalah siswa dapat merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis.

c. Mengumpulkan data

Kegiatan siswa mencari informasi sebagai bahan untuk dianalisis dan disimpulkan. Kegiatan mengumpulkan data dapat dilakukan dengan cara membaca buku, mengumpulkan data sekunder, observasi lapangan, uji coba (eksperimen), wawancara, menyebarkan kuesioner, dan lain-lain. Hasil elajar dari kegiatan mengumpulkan data adalah siswa dapat menguji hipotesis.

d. Mengasosiasi atau mengolah data

Kegiatan siswa mengolah data dalam bentuk serangkaian aktivitas fisik dan pikiran dengan bantuan peralatan tertentu. Bentuk kegiatan mengolah data antara lain melakukan klasifikasi, pengurutan (*sorting*), menghitung, membagi, dan menyusun data dalam bentuk yang lebih informatif, serta menentukan sumber data sehingga lebih bermakna. Kegiatan siswa dalam mengolah data misalnya membuat tabel, grafik, bagan, peta konsep, menghitung, dan permodelan. Selanjutnya siswa menganalisis data untuk membandingkan ataupun menentukan hubungan antara data yang telah diolahnya dengan teori yang ada sehingga dapat ditarik simpulan

dan atau ditemukannya prinsip dan konsep penting yang bermakna dalam menambah skema kognitif, meluaskan pengalaman dan wawasan pengetahuannya. Hasil belajar dari kegiatan menalar/mengasosiasi/mengolah data adalah siswa dapat menyimpulkan hasil kajian dari hipotesis.

e. Mengkomunikasikan

Kegiatan siswa mendeskripsikan dan menyampaikan hasil temuannya dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan dan mengolah data, serta mengasosiasi yang ditujukan kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk diagram, bagan, gambar, dan sejenisnya dengan bantuan perangkat teknologi sederhana dan atau teknologi informasi dan komunikasi. Hasil belajar dari kegiatan mengkomunikasikan adalah siswa dapat memformulasikan dan mempertanggungjawabkan pembuktian hipotesis.

## **B. Kajian Pustaka**

Penelitian terdahulu ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi keilmuan dalam penulisan skripsi ini dan seberapa banyak orang lain yang sudah membahas permasalahan yang akan dikaji dalam skripsi ini. Adapun penelitian yang relevan dengan judul di atas antara lain:

1. Vivi Sophie Elfada, Edy Chandra, Asep Mulyani, Analisis Kualitas Representasi Visual Buku Biologi SMA kelas XI Kurikulum 2013 pada Materi Sel, *Scientiae Educatia* Volume 5 Nomor 2 Tahun 2015. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk (1) Mengetahui ketepatan konsep materi sel yang disajikan di dalam tiga sampel buku kurikulum 2013; (2) Mengetahui tipe Representasi Visual bab materi sel pada tiga sampel buku kurikulum 2013; (3) Mengetahui hubungan Representasi Visual dengan konten materi sel pada tiga sampel buku kurikulum 2013; (4) Mengetahui hubungan Representasi Visual dengan realitas pada bab materi sel yang terdapat di dalam tiga sampel buku kurikulum 2013; dan (5) Mengetahui fungsi Representasi Visual pada materi sel yang terdapat di dalam tiga sampel buku kurikulum 2013. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metodologi deskriptif. Instrumen penelitian yang digunakan ialah berupa tabel daftar (*list table*). Subjek dalam penelitian ialah Penerbit Erlangga, pengarang Irnaningtyas dengan inisial buku sampel A; 2) Penerbit Platinum, pengarang Sri Pujiyanto dengan inisial buku Sampel B; dan 3) Penerbit Yrama Widya, pengarang Nunung Nurhayati dkk. dengan inisial buku sampel C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku sampel yang memiliki ketepatan konsep memadai yang tertinggi ialah buku sampel A sebesar 65,85%. Buku sampel B



memiliki ketepatan konsep memadai sebesar 51,22%, dan buku sampel C sebesar 41,46%. Buku sampel A, B, dan C ditinjau dari segi tipe RV, masing-masing sudah relatif tepat dalam menampilkan tipe RV karena disesuaikan dengan kebutuhan bacaan. Tipe RV buku sampel A, B, dan C yang tertinggi ialah tipe sketsa - komik sebesar 30,00% pada buku sampel A; 28,26% pada buku sampel B; dan 28,99% pada buku sampel C. Analisis hubungan RV dengan konten materi menghasilkan data bahwa Buku sampel B memiliki hubungan bermakna dengan konten materi paling tinggi dibandingkan buku sampel A dan C, yaitu sebesar 71,74%. Buku sampel A memiliki hubungan bermakna sebesar 62,50% dan buku sampel C memiliki hubungan bermakna sebesar 66,67%. Buku sampel A, B, dan C ditinjau dari segi hubungan RV dengan realitas, masing-masing sudah tepat dalam menampilkan RV. Ketiga buku sampel menampilkan proporsi aspek metafora yang lebih tinggi dari aspek realistik. Buku sampel A memiliki aspek metafora sebesar 85,00%; buku sampel B sebesar 73,91%; dan buku sampel C sebesar 71,01%. Buku sampel C memiliki fungsi pelengkap tertinggi dibanding buku sampel A dan B yaitu sebesar 27,54%. Buku sampel A, B, dan C secara keseluruhan memiliki fungsi ilustratif yang tinggi dibandingkan dengan fungsi dekoratif, pemberi contoh, pelengkap, dan penjelas.

2. Rina April Latipah, Analisis Ketepatan Konsep dan Representasi Visual Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Semester II pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia Tahun 2015. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengkaji perbandingan tingkat ketepatan konsep buku teks biologi dari tiga penerbit berbeda pada pokok bahasan sistem reproduksi, 2) Mengkaji kesesuaian tipe representasi visual terhadap materi, 3) Mengkaji tingkat hubungan representasi visual terhadap materi, 4) Mengkaji realitas representasi visual, 5) Mengkaji fungsi representasi visual buku teks pada konsep sistem reproduksi. Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan sampel penelitian tiga buku biologi SMA kelas XI kurikulum 2013. Instrumen yang digunakan adalah observasi dalam bentuk checklist untuk mengidentifikasi ketepatan isi dan representasi visual yang terdapat dalam buku biologi. Data dideskripsikan berdasarkan kategori ketepatan konsep dan representasi visual. Hasil penelitian analisis ketepatan konsep menunjukkan bahwa dari keseluruhan konsep yang terdapat dalam tiga buku teks diketahui konsep memadai mendominasi materi yang terdapat dalam buku teks. Hasil analisis representasi visual menunjukkan bahwa tipe representasi visual didominasi oleh tipe gambar dibandingkan dengan diagram. Sebagian besar representasi

visual yang digunakan dalam buku teks sangat bermakna bagi materi pembelajaran dan bersifat metafora. Representasi visual yang terdapat dalam buku biologi mayoritas berfungsi sebagai penjelas.

3. Gina Fuadah Khumairo, Analisis Buku Teks Biologi Kurikulum 2013 SMA Kelas XI ditinjau dari Ketepatan Konsep dan Tingkat Akomodasi Pendekatan Saintifik pada Konsep Sistem Ekskresi, 2015. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas isi buku teks Biologi SMA kurikulum 2013 kelas XI konsep sistem ekskresi dari tiga penerbit yang berbeda yang akan ditinjau dari ketepatan konsep dan tingkat akomodasi pendekatan saintifik (*scientific approach*) berdasarkan kurikulum 2013. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan maksud hasil analisis kualitas buku ini dibahas dalam bentuk pemaparan dan membuat kesimpulan untuk medeskripsikan kualitas buku teks Biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, tingkat ketepatan konsep pada buku teks Biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI terbitan Platinum memiliki konsep yang Memadai paling tinggi dibandingkan dengan ketiga buku lainnya. Sedangkan jika ditinjau dari tingkat akomodasi pendekatan saintifik dengan lima aspek yang sudah ditetapkan, buku teks biologi kurikulum 2013 terbitan

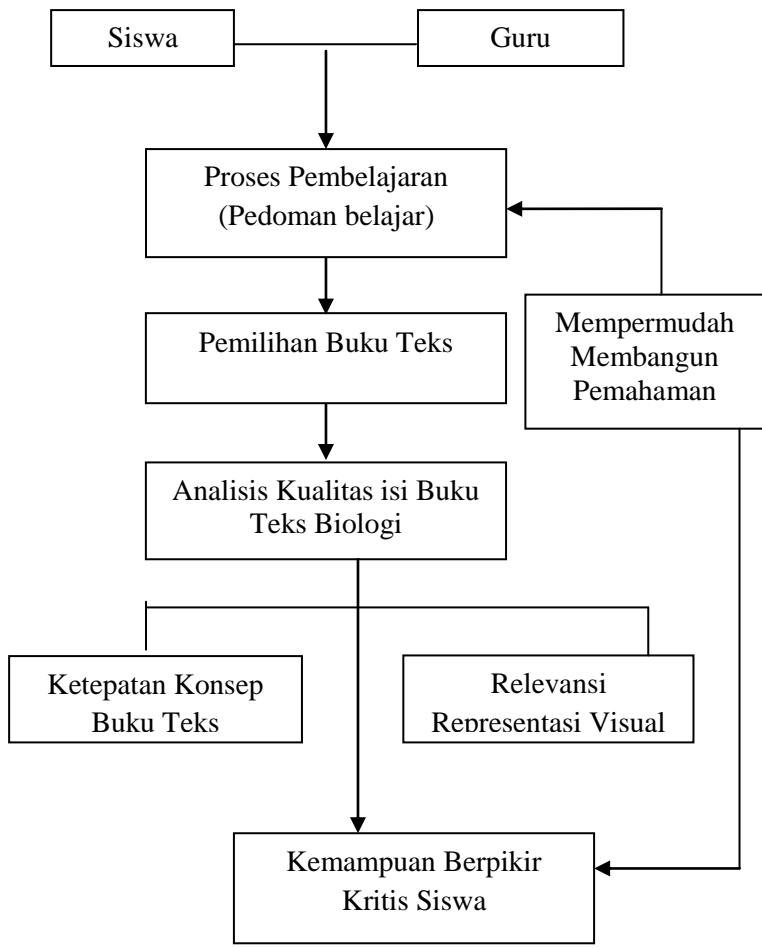
Platinum adalah buku yang memiliki tingkat akomodasi pendekatan saintifik tertinggi, dan buku teks biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI terbitan Erlangga yang memiliki tingkat akomodasi pendekatan saintifik paling rendah. Kesimpulan dari analisis ini adalah buku teks biologi kurikulum 2013 SMA kelas XI terbitan Platinum memiliki penilaian yang baik dalam hal tingkat ketepatan konsep juga dalam hal tingkat akomodasi pendekatan saintifik.

### **C. Kerangka Pemikiran**

Dalam proses pembelajaran, Buku teks merupakan salah satu media pembelajaran yang sangat penting dalam berlangsungnya proses pembelajaran, hal ini dalam rangka mengefektifkan komunikasi antara guru dan siswa. Pentingnya buku ini dikarenakan dapat membantu siswa untuk lebih menerima dan memahami pelajaran yang tengah dipelajarinya. Hal ini dapat tampak dari berbagai aktifitas siswa dan respons siswa dalam memahami suatu pelajaran.

Representasi visual siswa dapat sangat berpengaruh dalam membangun pemahaman dan menghindari miskonsepsi bagi guru terutama pada siswa terhadap materi yang tengah dipelajari. Karenanya perlu dilakukan penelitian dalam penerapan buku ajar tersebut. Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan saintifik

dan representasi visual. Karena model pembelajaran ini dianggap dapat memunculkan pemahaman konsep matematis siswa. Model pembelajaran ini menitikberatkan pada perumusan atau pembuatan soal dan jawaban dari siswa itu sendiri. Jenis soal yang diajukan peserta didik adalah soal yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan. Sehingga, perumusan soal dan jawaban yang dibuat oleh setiap siswa dapat merangsang siswa untuk dapat menyelesaikan persoalan matematis yang dibuat oleh dirinya sendiri maupun permasalahan yang dibuat oleh siswa lainnya, kemudian hasil dari pengerjaannya akan dikomunikasikan didepan siswa lain. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa memiliki kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki secara aktif. Sehingga siswa lebih termotivasi dan bersemangat dalam mencari jawaban atas masalah mereka.



**Gambar 2.1. Bagan Kerangka Pemikiran**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode Eksperimen. Penelitian Kuantitatif merupakan penelitian dengan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Sedangkan metode eksperimen merupakan metode yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan (tratmen) tertentu (Sugiyono, 2010). Penelitian ini mencari perbedaan hasil belajar (berpikir kritis) antara dua kelas di SMA Muhammadiyah 01 Semarang.

Penelitian ini menggunakan *multiple choice pre-post test control group design*. Penelitian ini menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelas yaitu kelas control dan kelas eksperimen serta dipilih secara acak dengan teknik cluster random sampling. Kelas eksperimen diperlakukan dengan menggunakan buku berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual. Sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan menggunakan buku konvensional.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 01 Semarang tahun ajaran 2018/2019.

### 2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran biologi semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada 13 s.d 27 Mei 2019.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA di SMA Muhammadiyah 01 Semarang pada tahun ajaran 2018/2019. Pada materi Biologi wajib bab sistem respirasi manusia, sehingga kedua kelas tersebut mendapatkan materi yang sama dengan kompetensi dasar yang sama.



**Tabel 3.1**  
**Jumlah Peserta Didik Kelas XISMA Muhammadiyah 01**  
**Semarang Tahun Ajaran 2018/2019**

Kelas	Jumlah Peserta didik
XI A	31
XI B	31
XI C	32

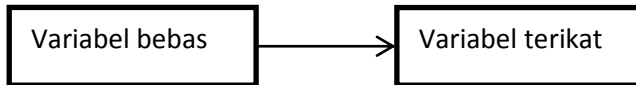
## 2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006). dalam penelitian ini dipilih dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel ini dipilih dengan menggunakan *Cluster Random Sampling* yaitu dengan memilih secara acak dua kelas. satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Pengambilan sample dikondisikan dengan pertimbangan bahwa peserta didik mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, diajar oleh guru yang sama dan duduk di kelas yang sama. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 pada materi sistem respirasi manusia.

Maka sampel yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI A dengan jumlah siswa 31 dan Kelas kontrol adalah XI B dengan jumlah siswa 31 adapun nama peserta didik bisa dilihat dalam lampiran 1.

#### D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variable penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variable tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1 hubungan variabel**

a. Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat atau variable dependent. Variabel dalam penelitian ini adalah buku teks. Pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan saintifik dan representasi visual.

Variabel bebas disebut juga dengan variabel pengaruh, variabel perlakuan, variabel kuasa, variabel treatment, variabel independen yang biasanya disebut sebagai variabel X. Yaitu suatu variabel yang apabila dalam waktu yang bersamaan bertemu dengan variabel lain akan membuat variabel tersebut berubah dalam bentuknya.

b. Variabel terikat (*dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik.

Sedangkan variabel yang berubah karena variabel bebas disebut juga dengan variabel terikat (*dependen*) atau variabel efek, variabel tergantung, variabel tak bebas, atau terpengaruh biasanya dilambangkan dengan variabel Y (Winarsunu, 2006).

Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya adalah buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual pada materi sistem respirasi manusia (variabel X) sedangkan variabel terikatnya adalah berpikir kritis (variabel Y). Adapun indicator penelitiannya adalah:

1. Memberikan penjelasan dasar (*elementary clarificatiom*)
  - a. Memusatkan pada pertanyaan
  - b. Menganalisis alasan.
  - c. Mengajukan dan menjawab klarifikasi (membedakan dan mengelompokkan).
2. Membangun ketrampilan dasar
  - a. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.
  - b. Mengamati dan menggunakan laporan hasil observasi.

3. Menyimpulkan
  - a. Dengan penalaran deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.
  - b. Dengan penalaran induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.
  - c. Membuat atau mempertimbangkan nilai.
4. Memberi penjelasan lanjut
  - a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi dalam tiga dimensi (bentuk, strategi dan isi).
  - b. Mengidentifikasi asumsi.
5. Mengatur strategi dan taktik
  - a. Memutuskan tindakan.
  - b. Berinteraksi dengan orang lain.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2006).

Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data yang bersifat evaluasi dan reflektif untuk mendapatkan

kondisi awal sebelum proses penelitian (Pre-test) dan sesudah proses penelitian (Post-test). Instrumen yang digunakan bisa berupa soal-soal tes maupun soal-soal ujian (Umar, 2004).

Tes pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik kelas XI di SMA Muhammadiyah 01 Semarang pada materi sistem respirasi manusia. Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes *multiple choice*.

Akan tetapi sebelum tes digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik, terlebih dahulu diujikan kepada peserta didik yang sudah pernah mendapatkan materi tersebut guna mengetahui item-item tersebut sudah memenuhi syarat yang baik atau belum.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Uji Instrument**

#### **a. Uji Instrument Tes**

Instrument soal yang telah dibuat diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba di lakukan pada peserta didik yang pernah mendaptakan materi sistem respirasi manusia. Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item

soal tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau belum.

Penelitian ini menggunakan instrument soal berbentuk multiple choice. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Membatasi materi yang diujikan. Pembatasan materi untuk instrument tes pada penelitian ini hanya pada materi sistem respirasi manusia.
2. Menyusun kisi-kisi instrument tes.
3. Menyusun instrument tes.
4. Melakukan uji coba instrument tes.
5. Analisis butir soal hasil uji coba instrument.

Adapun analisis data hasil uji coba instrument soal multiple choice sebagai berikut:

#### 1) Analisis validitas soal

Validitas atau kesahihan adalah ketepatan mengukur yang dimiliki sebutir item soal (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur (Sudijono, 2011).

Teknik digunakan untuk mengetahui validitas pada penelitian yang akan dilakukan ini adalah teknik product moment dengan rumus dengan simpangan

yang dikemukakan oleh Pearson (Riduwan dan Sunarto, 2013:80) seperti berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2] - \sqrt{[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Banyaknya peserta tes

$\sum X$  : jumlah skor tiap butir soal

$\sum Y$  : jumlah skor total

$\sum X^2$  : jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$  : jumlah kuadrat skor total

Hasil perhitungan  $r_{xy}$  dikonsultasikan pada r tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5 % jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka item soal tersebut dikatajkan valid.

Sedangkan menurut Porwanto (Sudijono, 2003) menyatakan bahwa validitas suatu tes dinyatakan dalam korelasi koefisien (r) adalah sebagai berikut:

Antara 0,00 - 0,20 : sangat rendah

Antara 0,20 - 0,40 : rendah

Antara 0,40 - 0,70 : cukup

Antara 0,70 - 0,90 : tinggi

Antara 0,90 – 1,00 : sangat tinggi

Berdasarkan uji coba soal post-test yang diberikan kepada peserta didik kelas XI oleh peneliti diperoleh 17 soal yang memiliki tingkat kevalidan yang tinggi, yakni pada soal nomer 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 20.

## 2) Analisis Reliabilitas Soal

Reliabilitas instrument berhubungan dengan masalah kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2007).

Sedangkan menurut Anas Sudijono (2003) menyatakan bahwa reliabilitas adalah suatu tes yang dilakukan berulang-ulang akan memiliki hasil yang sama. Lebih lanjut Anas menjelaskan beberapa hal yang mempengaruhi reliabilitas soal diantaranya homogenitas soal tes, waktu yang digunakan untuk menyelesaikan tes, keseragaman kondisi pada saat tes dilaksanakan, kecocokan tingkat kesukaran pada peserta tes, heterogenitas kelompok, variabilitas skor dan motivasi individu (Sudijono, 2003).

Untuk menghitung reliabilitas soal, peneliti menggunakan rumus *alpha cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_1^2} \right]$$



Keterangan :

$r_{11}$  : reliabilitas instrumen

$N$  : banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$  : jumlah varians butir

$S_1^2$  : varians total

Rumus varian items soal

$$\sum S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$X$  : skor pada belah awal dikurangi pada  
belah akhir

$N$  : banyaknya peserta tes (Sudijono, 2003)

Rumus Varian soal:

$$\sum S_i^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{\sum Y^2}{N}}{N}$$

Kriteria pengujian reliabilitas dikonsultasikan dengan  $r$  tabel dengan taraf signifikansi 5 %, dan jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka instrumen yang diujikan reliabel

Adapun hubungan reliabilitas instrumen dengan jumlah butir soal dapat dilihat dengan tabel berikut (Baihaqi, 2008).

**Tabel 3.3**  
**Hubungan antara Reliabilitas Intrumen dengan**  
**Butir Soal**

Jumlah Butir Soal	Reliabilitas
5	0,20
10	0,33
20	0,50
40	0,67
80	0,80
160	0,89
320	0,94
640	0,97

3) Analisis tingkat kesukaran soal

Bermutu atau tidaknya butir-butir tes dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item tersebut (Sudijono, 2003). Rumus tingkat kesukaran sebagai berikut:

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

Keterangan:

*P* : angka indeks kesukaran item.

*B* : banyaknya peserta yang dapat menjawab soal dengan benar.

$JS$  : jumlah peserta yang mengikuti tes.

Kriteria tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Kriteria Analisis Tingkat Kesukaran**

P	Interpretasi
Kurang dari 0,30	Terlalu sulit
0,30 - 0,70	Cukup
Lebih dari 0,70	Terlalu Mudah

4) Analisis daya beda soal

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2007). Daya pembeda juga disebut indeks diskriminasi (D). Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal itu membedakan antara siswa yang pandai dan kurang pandai. Dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP : daya pembeda

- BA : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
- BB : banyaknya pesera kelompok bawah yang menjawab benar
- JA : banyaknya peserta kelompok atas
- JB : banyaknya peserta kelompok bawah.

Perolehan angka D diinterpretasikan kedalam tabel indeks diskriminasi (Arikunto, 2007) sebagai berikut :

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Indeks Diskriminasi**

Indeks Diskriminasi (D)	Interpretasi
Negatif	Sangat Jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali

## 2. Uji Persyaratan Analisis

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji *chi*-kuadrat. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data berdistribusi tak normal

Prosedur uji normalitas yang digunakan adalah (Sudjana, 2002):

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah
- 2) Membuat interval kelas dan batas kelas
- 3) Menentukan banyaknya kelas interval ( $k$ )

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan :

$N$  = banyaknya objek penelitian

Cara mencari interval adalah:

$$\text{interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{banyaknya kelas interval}}$$

- 4) Menghitung rata-rata dan simpangan baku

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S = \frac{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x_i)^2}}{n(n-1)}$$

- 5) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas
- 6) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{BK_i - \bar{X}}{S}$$

dimana  $s$  adalah simpangan baku, sedangkan  $\bar{X}$  adalah rata-rata sampel.

- 7) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 8) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{E_i}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$X^2$  : Chi-kuadrat

$O_i$  : frekuensi pengamatan

$E_i$  : frekuensi yang diharapkan

- 9) Membandingkan harga *Chi-kuadrat* dengan tabel *Chi-kuadrat* dengan taraf signifikan 5%.
- 10) Menarik kesimpulan, jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$  maka data tersebut disebut distribusi normal.

b. Uji homogenitas

Asumsi yang diperoleh dari uji homogenitas berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik  $t$  yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , artinya kedua sampel memiliki varian yang sama.

$H_1$  :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , artinya kedua sampel memiliki varian yang berbeda.

Untuk menguji homogenitas tiap sampel digunakan uji *bartlett*, dengan rumus(Sudjana, 2002: 263)

a) Menentukan varians gabungan dari semua sampel

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

b) Menentukan harga satuan B

$$B = (\log s^2) \cdot \sum(n_1 - 1)$$

c) Menentukan statistik  $x^2$

$$x^2 = (\ln 10) \cdot \{B - (n_1 - 1) \log s_1^2\}$$

Dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $k-1$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  maka kriteria pengujiannya adalah jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$  berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

### 3. Uji Hipotesis

a. Analisis Deskriptif

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Sedangkan untuk pengolahan datanya bersumber dari data lapangan yang diperoleh dengan mempertimbangkan berbagai hal.

Data yang diperoleh dari soal posttest kemudian akan disajikan berdasarkan kriteria Penilaian Acuan Patokan (PAP).

b. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Tujuan penggunaan uji dua rata-rata yaitu untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai nilai rata-rata yang berbeda atau sama. T-test digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah rata-rata yang berasal dari dua buah distribusi.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata hasil kelompok eksperimen kurang dari/sama dengan rata-rata hasil belajar kelompok kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol).

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2002):

1) Jika varians kedua kelas sama ( $s_1^2 = s_2^2$ ) maka persamaan statistika yang digunakan adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$  : Skor rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : skor rata-rata kelas kontrol



$n_1$  : banyaknya subjek kelas eksperimen

$n_2$  : banyaknya subjek kelas kontrol

$s_1^2$  : varians kelas eksperimen

$s_2^2$  : varians kelas kontrol

2) Apabila varian kelompok tidak sama ( $s_1^2 \neq s_2^2$ )

maka pengujian hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Pengujian hipotesis  $H_0$  ditolak, jika:

$$t' = \frac{w_2 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dengan } w_1 = \frac{s_1^2}{n_1} w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)} t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$  : Skor rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : skor rata-rata kelas kontrol

$n_1$  : banyaknya subjek kelas eksperimen

$n_2$  : banyaknya subjek kelas kontrol

$s_1^2$  : varians kelas eksperimen

$s_2^2$  : varians kelas kontrol

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} \leq$

$t_{(0,05:dk)}$ , dan  $H_0$  ditolak jika  $t$  mempunyai harga lain.

Dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

Untuk mengetahui pengaruh buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Muhammadiyah 01 Semarang. Maka akan disajikan data yang berupa deskripsi data, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

#### **A. Deskripsi Hasil**

Setelah melakukan penelitian, peneliti mendapatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen yang menggunakan buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual dan kelas kontrol yang menggunakan buku teks konvensional. Data nilai tersebut akan dijadikan barometer untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini. Adapun hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.1**

**Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas  
Eksperimen**

<b>No</b>	<b>KODE</b>	<b>NILAI</b>
1	E-01	70
2	E-02	68

3	E-03	83
4	E-04	72
5	E-05	76
6	E-06	86
7	E-07	79
8	E-08	80
9	E-09	77
10	E-10	76
11	E-11	86
12	E-12	70
13	E-13	87
14	E-14	85
15	E-15	76
16	E-16	71
17	E-17	79
18	E-18	80
19	E-19	81
20	E-20	74
21	E-21	78

22	E-22	73
23	E-23	67
24	E-24	87
25	E-25	77
26	E-26	77
27	E-27	70
28	E-28	87
29	E-29	75
30	E-30	77
31	E-31	76

Dari tabel tersebut nilai terbesar pada kelas eksperimen adalah 87. Sedangkan nilai terendah pada kelas eksperimen adalah 76.

**Tabel 4.2**

**Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol**

<b>No</b>	<b>KODE</b>	<b>NILAI</b>
1	K-01	70
2	K-02	67
3	K-03	69

4	K-04	71
5	K-05	73
6	K-06	75
7	K-07	69
8	K-08	70
9	K-09	75
10	K-10	74
11	K-11	73
12	K-12	68
13	K-13	69
14	K-14	70
15	K-15	67
16	K-16	68
17	K-17	71
18	K-18	71
19	K-19	69
20	K-20	73
21	K-21	74
22	K-22	64

23	K-23	73
24	K-24	72
25	K-25	69
26	K-26	68
27	K-27	70
28	K-28	70
29	K-29	66
30	K-30	76
31	K-31	71

Dari tabel tersebut nilai terbesar pada kelas eksperimen adalah 76. Sedangkan nilai terendah pada kelas eksperimen adalah 66.

## **B. Analisis Data**

### **1. Analisis Awal**

#### **a. Uji Normalitas**

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian menguji normalitas kelompok uji coba dengan menggunakan nilai ujian semester gasal. Setelah peneliti mengetahui nilai semester gasal pada kelas uji coba, peneliti membuat distribusi frekuensi nilai

ujian semester gasal dengan langkah langkah sebagaimana dalam lampiran 7a dan 7b:

**Tabel 4.3**

**Hasil Uji Normalitas**

No	Kelas	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Kesimpulan
1.	Kontrol	9,74388 8	11,07	Normal
2.	Eksperimen	2,46011	11,07 3	Normal

Dari tabel di atas diketahui bahwa  $X^2_{hitung}$  kedua sampel kurang dari  $X^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya kedua sampel yaitu data kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

**b. Uji Homogenitas**

Setelah diuji kenormalannya, data kemampuan berpikir kritis siswa kedua kelas diuji kehomogennya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua data tersebut memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

$$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_A : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji yang digunakan yaitu uji F kriteria pengujiannya yaitu jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_o$  diterima dengan tingkat signifikansi 5%.

Berdasarkan perhitungan diketahui hasil perhitungan uji homogenitas tahap akhir sebagai berikut:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Homogenitas**

<b>Kelas</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
Jumlah nilai	2108	2128
N	31	31
Rata-rata	68,00	65,42
Varians	41,27	42,72
$F_{hitung}$	1,035	
$F_{tabel}$	2,38	

Dari tabel di atas diketahui bahwa  $F_{hitung}$  hitung kedua sampel kurang dari  $F_{tabel}$  sehingga  $H_o$  diterima. Artinya kedua sampel yaitu data kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen



dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau data kedua sampel tersebut homogen.

**c. Uji Kesamaan Rata-Rata**

Dengan melihat kedua rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan rata-rata. Pengujiannya menggunakan rumus *t-test (independent sample t-test)* dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan :

$\mu_1$  = kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen

$\mu_2$  = kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol  
Varians sama, sehingga rumus yang digunakan yaitu:

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

Dimana:

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

Dan dengan kriteria pengujian: jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan taraf signifikansi 5%, maka  $H_0$  ditolak. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 10a, diketahui hasil perhitungan t-test sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji *t*-tes Independent**

<b>Kelas</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
Jumlah Nilai	2108	2128
N	31	31
$\bar{X}$	68,00	65,42
Varians	41,27	42,72
Standart deviasi	6,42	6,54
$t_{hitung}$	-1,568	
Dk	60	
$t_{tabel}$	1,67	

Karena t berada pada daerah penerimaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

Diperoleh  $t_{hitung} = -1,568$  dan  $t_{(0,05;60)} = 1,67$ . Karena  $-1,568 < 1,67$  maka  $H_0$  diterima atau  $H_1$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol identik.

## 2. Analisis Uji Coba

### a. Uji Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item tes. Soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan sedangkan soal yang valid dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta  $N = 31$  dan taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel} = 0,367$ . Jadi soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} > 0,367$ .

**Tabel 4.6**

**Hasil Uji Validitas 1**

Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,350	0,355	Tidak Valid
2	0,450	0,355	Valid
3	0,815	0,355	Valid
4	0,815	0,355	Valid
5	0,815	0,355	Valid

<b>Butir Soal</b>	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	<b>Kesimpulan</b>
6	0,815	0,355	Valid
7	0,898	0,355	Valid
8	0,815	0,355	Valid
9	0,815	0,355	Valid
10	0,501	0,355	Valid
11	0,375	0,355	Valid
12	0,454	0,355	Valid
13	0,620	0,355	Valid
14	0,566	0,355	Valid
15	0,680	0,355	Valid
16	0,544	0,355	Valid
17	0,453	0,355	Valid
18	0,327	0,355	Tidak Valid
19	0,167	0,355	Tidak Valid
20	0,566	0,355	Valid

Hasil uji coba validitas pada kelas uji coba tahap 1 terdapat 18 soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1, 18, dan 19. Sedangkan soal yang valid yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 20 sehingga dijadikan ujicoba validitas tahap kedua.

<b>Kriteria</b>	<b>Butir soal</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase</b>
Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 20	17	75%
Tidak valid	1, 18, dan 19	3	25%

**Tabel 4.7**  
**Hasil Uji Validitas 2**

<b>Butir Soal</b>	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	<b>Kesimpulan</b>
2	0,529	0,355	Valid
3	0,625	0,355	Valid
4	0,591	0,355	Valid
5	0,597	0,355	Valid
6	0,630	0,355	Valid
7	0,741	0,355	Valid
8	0,918	0,355	Valid
9	0,409	0,355	Valid
10	0,390	0,355	Valid
11	0,592	0,355	Valid
12	0,591	0,355	Valid
13	0,597	0,355	Valid
14	0,630	0,355	Valid
15	0,741	0,355	Valid
16	0,874	0,355	Valid
17	0,636	0,355	Valid
20	0,603	0,355	Valid

Hasil validitas tahap 2 membuktikan bahwa semua nomor semuanya valid yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 20.

<b>Kriteria</b>	<b>Butir soal</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase</b>
Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 20	17	100%
Tidak valid	Tidak ada	0	0%

**a. Uji reliabilitas**

Setelah uji validitas dilakukan selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas soal diperoleh  $r_{11} = 0,855$ . Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal yang mempunyai reliabilitas tinggi, karena nilai koefisien korelasi tersebut lebih besar dari 0,70.

**b. Daya Beda**

Setelah uji validitas dan reliabilitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji daya beda soal. Di mana dalam penelitian ini daya beda masing-masing soal kurang baik. Sebagaimana dalam *lampiran 5b*.

**c. Tingkat Kesukaran**

Pada penelitian ini tingkat kesukaran soal terbilang mudah. Sebagaimana dalam *lampiran 6b*.

**3. Analisis Akhir**

**a. Uji Normalitas**

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian menguji normalitas kelompok uji coba dengan menggunakan

nilai ujian semester gasal. Setelah peneliti mengetahui nilai semester gasal pada kelas uji coba, peneliti membuat distribusi frekuensi nilai ujian semester gasal dengan langkah langkah sebagaimana dalam lampiran 8a dan 8b:

**Tabel 4.3**  
**Hasil Uji Normalitas**

No	Kelas	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Kesimpulan
1.	Kontrol	1,63700 9	11,07 3	Normal
2.	Eksperimen	3,15396 1	11,07 3	Normal

Dari tabel di atas diketahui bahwa  $X^2_{hitung}$  kedua sampel kurang dari  $X^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya kedua sampel yaitu data hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

**b. Uji Homogenitas**

Setelah diuji kenormalannya, data hasil belajar kedua kelas diuji kehomogennya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua data tersebut memiliki varians yang sama atau tidak. Uji

homogenitas hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

$$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_A : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji yang digunakan yaitu uji F kriteria pengujiannya yaitu jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_o$  diterima dengan tingkat signifikansi 5%.

Berdasarkan perhitungan diketahui hasil perhitungan uji homogenitas tahap akhir sebagai berikut:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Homogenitas**

<b>Kelas</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
Jumlah nilai	2185	2400
N	31	31
Rata-rata	70,48	77,42
Varians	8,058	34,051
$F_{hitung}$	4,227	
$F_{tabel}$	2,38	

Dari tabel di atas diketahui bahwa  $F_{hitung}$  hitung kedua sampel kurang dari  $F_{tabel}$  sehingga  $H_1$  diterima. Artinya kedua sampel yaitu data kemampuan berpikir kritis



siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang berbeda atau data kedua sampel tersebut heterogen.

### c. Uji Hipotesis

Dengan melihat kedua rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual berpengaruh signifikan daripada buku teks konvensional. Pengujiannya menggunakan rumus *t-test (independent sample t-test)* dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

$\mu_1$  = kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen

$\mu_2$  = kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol

<b>Kelas</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
Jumlah	2185	2400
N	31	31
$\bar{X}$	70,48	77,42
Varians	8,058	34,051
Standart	2,8386	5,835

deviasi		
---------	--	--

Dari tabel homogenitas (*lampiran 9b*) diketahui  $F_{hitung} = 4,227$  dan  $F_{tabel} = 2,38$ . Terlihat bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan dk  $2-1 = 1$  dan tingkat signifikansi 5%, sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya kedua sampel memiliki varian yang tidak sama atau kedua sampel tidak homogen.

Diketahui kedua varians tidak sama, sehingga rumus yang digunakan yaitu:

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

Dimana:

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

Dan dengan kriteria pengujian: jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan dk =  $n_1 + n_2 - 2$  dan taraf signifikansi 5%, maka  $H_0$  ditolak. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 10b*, diketahui hasil perhitungan *t-test* sebagai berikut:

**Tabel 4.8**  
**Hasil Uji *t*-test Independent (analisis akhir)**

<b>Kelas</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
Jumlah	2185	2400
N	31	31
$\bar{X}$	70,48	77,42
Varians	8,058	34,051
Standart deviasi	2,8386	5,835
$t_{hitung}$	5,951	
Dk	60	
$t_{tabel}$	1,67	

Karena  $t$  berada pada daerah penolakan  $H_0$  maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

Didapat  $t_{hitung} = 5,951$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ , karena  $t = 5,951 > 1,67 = t_{(0,05;60)}$  maka  $H_0$  ditolak atau maka  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol. Artinya pembelajaran menggunakan Pendekatan saintifik dan representasi visual dapat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui penerapan Pendekatan saintifik dan representasi visual efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Selama penelitian, kelas eksperimen memberikan respon positif untuk meningkatkan hasil belajar. Hal ini bisa dilihat dari pembelajaran dengan Pendekatan saintifik dan representasi visual sebagai penunjang meningkatnya hasil belajar.

Hasil uji perbedaan rata-rata dengan mengambil nilai tes masing-masing kelas diperoleh bahwa  $t_{hitung} = 5,951$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ , karena  $t = 5,951 > 1,67 = t_{(0,05;60)}$  sehingga pendekatan saintifik dan representasi visual efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

### **C. Pembahasan Hasil Penelitian**

Hasil uji perbedaan rata-rata dengan mengambil nilai tes masing-masing kelas diperoleh bahwa  $t_{hitung} = 5,951$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ , karena  $t = 5,951 > 1,67 = t_{(0,05;60)}$ , maka dapat ditairk kesimpulan bahwa buku berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Dalam penelitian lainnya, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan waktu

Waktu yang digunakan peneliti terbatas karena hanya digunakan untuk kepentingan penelitian saja.

2. Keterbatasan kemampuan

Dalam penelitian ini, peneliti menyadari terdapat kekurangan dalam pemahaman terhadap materi dan penulisan karya tulis ilmiah. Oleh karenanya bimbingan yang dilakukan pembimbing sangat membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

3. Keterbatasan tempat

Penelitian yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 01 Semarang hanya terbatas pada tempat tersebut. Hal ini memungkinkan diperoleh hasil yang berbeda jika dilakukan di tempat yang berbeda. Akan tetapi kemungkinannya tidak jauh berbeda dari hasil penelitian ini.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan pada hasil analisis data pengujian kesamaan dua rata-rata pada kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem respirasi manusia kedua kelas tersebut, kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan yang berbeda, diperoleh  $t_{hitung} = 5,951$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  pada  $\alpha = 5\%$  dk = 60 diperoleh  $t_{(0,05;60)} = 1,67$  oleh karena  $t = 5,951 > 1,67 = t_{(0,05;60)}$  maka  $H_0$  ditolak atau maka  $H_1$  diterima artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol berbeda. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol di Kelas XI SMA Muhammadiyah 01 Semarang. Hal ini berarti buku teks berbasis pendekatan saintifik dan representasi visual I efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi sistem respirasi manusia di SMA Muhammadiyah 01 Semarang.

#### B. Saran

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya mata pelajaran biologi, ada beberapa saran yang

penulis rasa perlu untuk diperhatikan dalam pembelajaran biologi, diantaranya adalah:

1. Bagi guru
  - a. Buku berbasis Pendekatan saintifik dan representasi visual dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
  - b. Guru dapat mengajarkan mengenai kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menulis ide pada peserta didik dalam pembelajaran biologi.
2. Bagi siswa
  - a. Peserta didik diharapkan aktif, kritis, dan kreatif, karena tolak ukur penilaian hasil belajar dimulai dari proses sampai dengan selesai pembelajaran.
  - b. Peserta didik diharapkan dapat menguasai konsep sistem respirasi manusia yang diajarkan oleh guru.
  - c. Peserta didik diharapkan dapat mengaplikasikan penguasaan konsep dasar dan intuisi kebahasaan ke dalam menulis.
3. Bagi Pembaca, dapat memberikan wawasan pengetahuan tentang penguasaan kebahasaan, kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menulis dalam proses pembelajaran sistem respirasi manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W And Krathwohl, D.R. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen(Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anifah, Nunuk Suryani, Sri Haryati, Noor. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Student Teams Achievement Division (STAD) Dan Konvensional Terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau Dari Minat Belajar Pada Mata Pelajaran IPS Kelas VIII Mts Negeri Di Kabupaten Kudus*. Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran FKIP UNS. ISSN: 2354-6441 Volume 2, No.2, Hal. 185-198. Edisi April 2014.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- B.P, Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya.
- Dahar, Ratnaiwilis. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Gagne, R.M. 1977. *The Condition Of Learning 3<sup>rd</sup> Edition*. New York: Holt Rinehartand Winston Inc.
- Goldin, A. 2002. *Representation In Mathematical Learning And Problem Solving*. Dalam English, L.D (Ed) Handbook Of International Research In Mathematic.
- Hamalik, Umar. 2011. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamzah, Ali Dan Muhlissrarini. 2014. *Perencanaan Dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.



- Herron, J.D Et Al. 1977. *Evaluation Of Longest Test Of Cognitive Development*. Journal Or Research In Science Teaching, 18(2).
- Janvier, C. 1987. *Conception And Representation: The Circle As An Example*. In Janvier (ED). *Problem Of Representation In The Teaching And Learning Of Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Public Search.
- Kalathil, R. R., & Sherin M. G. 2000. *Role Of Students' Representations In The Mathematics Classroom*.
- Kemendikbud. 2013. *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar.
- Kurikulum Undang-Undang No. 20 Tahun 2003. *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Majid, Abdul. 2014. *Implementasi Kurikulum*. Bandung: Interes Media.
- Mudlofir, Ali. 2012. *Pendidik Profesional: Konsep, Strategi Dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan Di Indonesia*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Mulyasa. 2013. *Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nana, Syaodih Sukmadinata. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution. 2006. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 69. 2013. *Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.

- Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Prastowo, A. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva Press.
- Silverman, David. 2005. *Doing Qualitative Research, A Practical Handbook*. London: Sage Publication.
- Sudijono, Anas. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudijono, Anas. 2003. *Pengantar Statistik Pendidikan, Cet. XII*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjoko. 2001. *Membantu Siswa Belajar IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2009. *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Umar, Husein. 2004. *Metode Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis, Cet Ke 6*, Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Winarsunu, Tulus. 2006. *Statistik Dalam Penelitian Psikologi Dan Pendidikan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Lampiran 2 a

**Daftar nilai hasil belajar kelas eksperimen**

<b>No</b>	<b>KODE</b>	<b>NILAI</b>
1	E-01	70
2	E-02	68
3	E-03	83
4	E-04	72
5	E-05	76
6	E-06	86
7	E-07	79
8	E-08	80
9	E-09	77
10	E-10	76
11	E-11	86
12	E-12	70
13	E-13	87
14	E-14	85
15	E-15	76
16	E-16	71
17	E-17	79
18	E-18	80
19	E-19	81
20	E-20	74
21	E-21	78
22	E-22	73
23	E-23	67
24	E-24	87
25	E-25	77
26	E-26	77
27	E-27	70
28	E-28	87
29	E-29	75
30	E-30	77
31	E-31	76

Dari tabel tersebut nilai terbesar pada kelas eksperimen adalah 87. Sedangkan nilai terendah pada kelas eksperimen adalah 67.

## Lampiran 2

### Daftar Nilai Hasil Belajar Kelas Kontrol

<b>No</b>	<b>KODE</b>	<b>NILAI</b>
1	K-01	70
2	K-02	67
3	K-03	69
4	K-04	71
5	K-05	73
6	K-06	75
7	K-07	69
8	K-08	70
9	K-09	75
10	K-10	74
11	K-11	73
12	K-12	68
13	K-13	69
14	K-14	70
15	K-15	67
16	K-16	68
17	K-17	71

18	K-18	71
19	K-19	69
20	K-20	73
21	K-21	74
22	K-22	64
23	K-23	73
24	K-24	72
25	K-25	69
26	K-26	68
27	K-27	70
28	K-28	70
29	K-29	66
30	K-30	76
31	K-31	71

Dari tabel tersebut nilai terbesar pada kelas kontrol adalah 76. Sedangkan nilai terendah pada kelas kontrol adalah 66.

Lampiran 3a

**Analisis Validitas pertama**

No	Kode	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
2	UC-2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
3	UC-3	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
4	UC-4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	UC-5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
6	UC-6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
7	UC-7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
9	UC-9	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
10	UC-10	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
11	UC-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
12	UC-12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
13	UC-13	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
14	UC-14	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
15	UC-15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
16	UC-16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
17	UC-17	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
19	UC-19	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
20	UC-20	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
22	UC-22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
23	UC-23	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
24	UC-24	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
25	UC-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	UC-26	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
27	UC-27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28	UC-28	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
29	UC-29	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
30	UC-30	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
31	UC-31	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Validitas	$\sum X$	17	21	20	17	22	18	15	19	10	26
	$\sum (X^2)$	17	21	20	17	22	18	15	19	10	26
	$\sum XY$	527	630	535	522	650	478	420	574	317	766
	$(\sum X)^2$	289	441	400	289	484	324	225	361	100	676
	$r_{xy}$	0,596	0,525	-0,293	0,538	1,081	-0,296	0,006	0,503	0,459	-11,365
	$r_{tabel}$	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
	kriteria	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Tidak

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
22	23	25	11	25	13	28	23	29	25	23	28	29
22	23	25	11	27	13	28	23	29	25	23	28	29
659	686	740	259	737	336	768	679	809	738	682	812	837
484	529	625	121	625	169	784	529	841	625	529	784	841
0,554	0,562	0,594	-0,585	0,463	-0,322	-0,294	0,470	-0,048	0,565	0,509	0,562	0,607
0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid



24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
21	18	26	26	23	28	28	18	25	22	20	28	17
21	18	26	26	23	28	28	18	25	22	20	28	17
627	553	758	731	648	783	812	631	738	659	535	768	522
441	324	676	676	529	784	784	324	625	484	400	784	289
0.000	0.578	0.482	0.060	0.062	-0.002	0.562	1.487	0.565	0.554	-0.293	-0.294	0.538
0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid

37	38	39	40	Y	Y <sup>2</sup>
0	0	1	1	28	784
0	0	1	0	28	784
1	1	1	0	27	729
0	1	1	0	23	529
0	0	1	1	30	900
0	1	1	0	26	676
1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	32	1024
1	1	1	0	34	1156
0	1	0	0	26	676
0	1	0	1	27	729
1	0	1	1	24	576
1	1	1	0	28	784
0	1	1	1	34	1156
0	1	1	1	34	1156
0	0	1	0	24	576
0	1	1	1	32	1024
0	0	1	1	31	961
0	1	1	1	33	1089
1	1	1	1	33	1089
0	0	1	1	29	841
0	0	1	1	22	484
0	0	1	1	24	576
0	0	1	1	19	361
1	1	1	1	39	1521
1	1	0	1	31	961
0	1	1	1	25	625
0	0	1	1	25	625
1	1	1	0	35	1225
0	0	1	1	15	225
0	0	1	1	15	225
10	18	28	20	867	25223
10	18	28	20	( $\sum Y$ ) <sup>2</sup> =	751689
317	553	768	535		
100	324	784	400		
0,459	0,578	-0,294	-0,293		
0,344	0,344	0,344	0,344		
<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Tidak</b>	<b>Tidak</b>		











37	38	39	40	Y	Y^2
0	0	1	1	28	784
0	0	1	0	28	784
1	1	1	0	27	729
0	1	1	0	23	529
0	0	1	1	30	900
0	1	1	0	26	676
1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	32	1024
1	1	1	0	34	1156
0	1	0	0	26	676
0	1	0	1	27	729
1	0	1	1	24	576
1	1	1	0	28	784
0	1	1	1	34	1156
0	1	1	1	34	1156
0	0	1	0	24	576
0	1	1	1	32	1024
0	0	1	1	31	961
0	1	1	1	33	1089
1	1	1	1	33	1089
0	0	1	1	29	841
0	0	1	1	22	484
0	0	1	1	24	576
0	0	1	1	19	361
1	1	1	1	39	1521
1	1	0	1	31	961
0	1	1	1	25	625
0	0	1	1	25	625
1	1	1	0	35	1225
0	0	1	1	15	225
0	0	1	1	15	225
100	324	784	400		
3,23	10,45	25,29	12,90		
0,219	0,243	0,087	0,229		







## Lampiran 5a

## Analisis Daya Beda Pertama

No	Kode	No Soal										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
2	UC-2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
3	UC-3	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	
4	UC-4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
5	UC-5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
6	UC-6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	
7	UC-7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
8	UC-8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	
9	UC-9	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	
10	UC-10	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	
11	UC-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	
12	UC-12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
13	UC-13	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	
14	UC-14	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
15	UC-15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
16	UC-16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
17	UC-17	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
19	UC-19	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
20	UC-20	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
22	UC-22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	
23	UC-23	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
24	UC-24	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	
25	UC-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	UC-26	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	
27	UC-27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
28	UC-28	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	
29	UC-29	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
30	UC-30	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
31	UC-31	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
DAYA PEMBEDA	BA	11,00	11,00	6,00	10,00	12,00	8,00	8,00	12,00	6,00	15,00	
	BB	6,00	10,00	14,00	7,00	10,00	10,00	7,00	7,00	4,00	11,00	
	JA	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	
	JB	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	
	D	0,36	0,11	-0,48	0,23	0,18	-0,09	0,10	0,36	0,15	0,31	
	Kriteria	Cukup	Jelek	jelek	Cukup	Jelek	jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	
KET..	Dterima	Dterima	Dbuang	Dterima	Dterima	Dbuang	Dbuang	Dterima	Dterima	Dbuang		

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
11,00	12,00	13,00	3,00	12,00	5,00	13,00	11,00	14,00	13,00	11,00
11,00	11,00	12,00	8,00	15,00	8,00	15,00	12,00	15,00	12,00	12,00
15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
0,05	0,11	0,12	-0,30	-0,14	-0,17	-0,07	-0,02	0,00	0,12	-0,02
Jelek	Jelek	Jelek	jelek	jelek	jelek	jelek	jelek	jelek	Jelek	jelek
Dterima	Dterima	Dterima	Dbuang	Dterima	Dbuang	Dbuang	Dterima	Dbuang	Dterima	Dterima

22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0
15,00	15,00	11,00	11,00	12,00	14,00	11,00	14,00	15,00
13,00	14,00	10,00	7,00	14,00	12,00	12,00	14,00	13,00
15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
16,00	16,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
0,19	0,13	0,07	0,27	-0,13	0,13	-0,07	0,00	0,13
Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	jelek	Jelek	jelek	Jelek	Jelek
Dterima	Dterima	Dterima	Dterima	Dterima	Dbuang	Dbuang	Dbuang	Dterima

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Y	Y^2
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	28	784
0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	28	784
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	27	729
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	23	529
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	30	900
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	26	676
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	32	1024
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	26	676
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	27	729
0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	24	576
1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	28	784
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	34	1156
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	34	1156
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	24	576
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	32	1024
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	31	961
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	33	1089
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	33	1089
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	29	841
0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	22	484
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	24	576
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	19	361
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	31	961
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	25	625
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	25	625
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	35	1225
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	15	225
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	15	225
Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang		
11,00	13,00	11,00	6,00	13,00	10,00	6,00	11,00	13,00	6,00		
7,00	12,00	11,00	14,00	15,00	7,00	4,00	7,00	15,00	14,00		
15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00		
15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00		
0,27	0,07	0,00	-0,53	-0,13	0,20	0,13	0,27	-0,13	-0,53		
Cukup	Jelek	Jelek	jelek	jelek	Jelek	Jelek	Cukup	jelek	jelek		
Dterima	Dterima	Dterima	Dbuang	Dbuang	Dterima	Dterima	Dterima	Dbuang	Dbuang		







## Lampiran 6a

**Analisis Tingkat Kesukaran Pertama**

No	Kode	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
2	UC-2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
3	UC-3	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
4	UC-4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	UC-5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
6	UC-6	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
7	UC-7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
9	UC-9	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
10	UC-10	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
11	UC-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
12	UC-12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
13	UC-13	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
14	UC-14	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
15	UC-15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
16	UC-16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
17	UC-17	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
19	UC-19	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
20	UC-20	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
22	UC-22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
23	UC-23	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
24	UC-24	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
25	UC-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	UC-26	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
27	UC-27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28	UC-28	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
29	UC-29	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
30	UC-30	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
31	UC-31	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Tingkat Kesukaran	B	17	21	20	17	22	18	15	19	10	26
	JS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	P	0,548	0,677	0,64516	0,548	0,710	0,58065	0,484	0,613	0,323	0,83871
	KRITERIA	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah



24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
21	18	26	26	23	28	28	18	25	22	20	28	17
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
0,67742	0,581	0,839	0,839	0,742	0,903	0,903	0,581	0,806	0,70968	0,64516	0,90323	0,548
Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang

37	38	39	40	Y	Y^2
0	0	1	1	28	784
0	0	1	0	28	784
1	1	1	0	27	729
0	1	1	0	23	529
0	0	1	1	30	900
0	1	1	0	26	676
1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	32	1024
1	1	1	0	34	1156
0	1	0	0	26	676
0	1	0	1	27	729
1	0	1	1	24	576
1	1	1	0	28	784
0	1	1	1	34	1156
0	1	1	1	34	1156
0	0	1	0	24	576
0	1	1	1	32	1024
0	0	1	1	31	961
0	1	1	1	33	1089
1	1	1	1	33	1089
0	0	1	1	29	841
0	0	1	1	22	484
0	0	1	1	24	576
0	0	1	1	19	361
1	1	1	1	39	1521
1	1	0	1	31	961
0	1	1	1	25	625
0	0	1	1	25	625
1	1	1	0	35	1225
0	0	1	1	15	225
0	0	1	1	15	225
10	18	28	20		
31	31	31	31		
0,323	0,581	0,90323	0,66667		
Sedang	Sedang	Mudah	Sedang		





20	21	24	25	31	32	33	36	37	38	Y	Y^2
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	17	289
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	441
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	441
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18	324
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	441
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	441
23	17	21	17	22	19	10	26	22	23		
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31		
0,767	0,567	0,700	0,567	0,733	0,633	0,333	0,86666667	0,73333333	0,767		
Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah		

## Lampiran 7a

### Uji Normalitas Nilai Awal

#### Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

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

#### Kriteria yang digunakan

diterima jika  $H_0$

$$X^2_{hitung} \leq X^2_{(1-\alpha)(k-1)tabel}$$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 78

Nilai minimal = 53

Rentang nilai = 78 - 53 = 25

Banyaknya kelas =  $1 + 3,3 \log$

$31 = 5,921 = 6$  kelas

Panjang kelas =  $25/6 =$

$4,166667 = 4$



**Tabel Mencari Rata-Rata dan  
Standar Deviasi**

N o	X	X-X	$(X-X)^2$
1	60	- 5,41935483 9	29,3694 1
2	59	- 6,41935483 9	41,2081 2
3	55	- 10,4193548 4	108,563
4	60	- 5,41935483 9	29,3694 1
5	59	- 6,41935483 9	41,2081 2
6	53	- 12,4193548 4	154,240 4
7	63	-	5,85327

		2,41935483 9	8
8	65	- 0,41935483 9	0,17585 8
9	66	0,58064516 1	0,33714 9
10	65	- 0,41935483 9	0,17585 8
11	70	4,58064516 1	20,9823 1
12	64	- 1,41935483 9	2,01456 8
13	59	- 6,41935483 9	41,2081 2
14	78	12,5806451 6	158,272 6
15	68	2,58064516 1	6,65972 9
16	62	-	11,6919

		3,41935483 9	9
17	65	- 0,41935483 9	0,17585 8
18	73	7,58064516 1	57,4661 8
19	70	4,58064516 1	20,9823 1
20	58	- 7,41935483 9	55,0468 3
21	67	1,58064516 1	2,49843 9
22	74	8,58064516 1	73,6274 7
23	76	10,5806451 6	111,950 1
24	71	5,58064516 1	31,1436
25	61	- 4,41935483 9	19,5307

26	77	11,5806451 6	134,111 3
27	60	- 5,41935483 9	29,3694 1
28	69	3,58064516 1	12,8210 2
29	64	- 1,41935483 9	2,01456 8
30	63	- 2,41935483 9	5,85327 8
31	74	8,58064516 1	73,6274 7
$\sum$ X	202 8		1281,54 8

$$\text{Rata-rata (X)} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2028}{31} = 65,4194$$

Standar deviasi (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum (X-X)^2}{n-1} \\
 &= \frac{1281,5}{(31-1)}
 \end{aligned}$$

$$S^2 = 47,465$$

$$S = 6,8895$$

**Daftar nilai frekuensi observasi  
kelas XI A**

Kelas	BK	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	Ei
	52,5	-1,97667	0,4633			
53-57				0,0764	2	2,3684
	57,5	-1,21167	0,3869			
58-62				0,2169	9	6,7239
	62,5	-0,44666	0,17			
63-67				0,2917	9	9,0427
	67,5	0,31834	-0,1217			
68-72				0,2382	5	7,3842
	72,5	1,083343	-0,3599			
73-77				0,1072	5	3,3232
	77,5	1,848346	-0,4671			
78-82				0,0284	1	0,8804
	82,5	2,613349	-0,4955			
Jumlah					31	$X^2$

Keterangan:

Bk= batas kelas bawah - 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - X}{s}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkungan kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6-1 = 5$  diperoleh  $X^2 = 11,07$

Karena  $X^2 < X^2$  tabel maka data tersebut berdistribusi normal

## Lampiran 7b

### Uji Normalitas Nilai Awal

#### Hipotesis

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

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

#### Kriteria yang digunakan

diterima jika  $H_0$

$$X^2_{hitung} \leq X^2_{(1-\alpha)(k-1)tabel}$$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 79

Nilai minimal = 57

Rentang nilai =  $79 - 57 = 22$

Banyaknya kelas =  $1 + 3,3 \log$

$31 = 5,921 = 6$  kelas

Panjang kelas =  $22/6 =$

$3,6667 = 4$

### Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No	X	X-	$X^2$
1	60	-8	64
2	59	-9	81
3	74	6	36
4	61	-7	49
5	65	-3	9
6	76	8	64
7	69	1	1
8	71	3	9
9	70	2	4
10	68	0	0
11	77	9	81
12	59	-9	81
13	76	8	64
14	76	8	64
15	66	-2	4
16	60	-8	64
17	68	0	0
18	72	4	16
19	72	4	16
20	65	-3	9
21	79	11	121
22	62	-6	36



23	57	-11	121
24	77	9	81
25	66	-2	4
26	66	-2	4
27	60	-8	64
28	77	9	81
29	65	-3	9
30	68	0	0
31	67	-1	1
$\Sigma$	2108		1238

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{2108}{31} = 68$$

Standar deviasi (S)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X-\bar{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{1238}{(31-1)}$$

$$S^2 = 45,8519$$

$$S = 6,7714$$

**Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI B**

Kelas	BK	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	Ei
	56,5	-1,79019	0,4633			
57-60				0,0863	6	2,6753
	60,5	-1,16751	0,377			
61-64				0,1716	2	5,3196
	64,5	-0,54484	0,2054			
65-68				0,2333	10	7,2323
	68,5	0,077834	-0,0279			
69-72				0,2301	5	7,1331
	72,5	0,700508	-0,258			
73-76				0,1486	4	4,6066
	76,5	1,323181	-0,4066			
77-80				0,0672	4	2,0832
	80,5	1,945854	-0,4738			
Jumlah					31	$\chi^2 =$

Keterangan:

Bk= batas kelas bawah - 0,5

$$Zi = \frac{Bk - X}{s}$$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkungan kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i = E_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6-1 = 5$

diperoleh  $X^2 = 11,07$

Karena  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 8a  
Uji normalitas

### **Uji Normalitas Kelas Eksperimen Akhir**

#### **Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

#### **Pengujian Hipotesis**

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

#### **Kriteria yang digunakan**

diterima jika  $H_0$

$$x^2_{hitung} \leq x^2_{(1-\alpha)(k-1)tabel}$$

#### **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 87

Nilai minimal = 67

$$\begin{aligned} \text{Rentang nilai} &= 87 - 67 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\text{Banyaknya kelas} = 1 + 3,3$$

$$\log 31 = 5,921 = 6 \text{ kelas}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= 20/6 = \\ &4,166667 = 4 \end{aligned}$$

### **Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

N o	X	X-X	(X-X) <sup>2</sup>
1	70	- 7,4193548 39	55,046 83
2	68	- 9,4193548 39	88,724 25
3	83	5,5806451 61	31,143 6
4	72	- 5,4193548	29,369 41

		39	
		-	
5	76	1,4193548 39	2,0145 68
6	86	8,5806451 61	73,627 47
7	79	1,5806451 61	2,4984 39
8	80	2,5806451 61	6,6597 29
		-	
9	77	0,4193548 39	0,1758 58
		-	
1 0	76	1,4193548 39	2,0145 68
1 1	86	8,5806451 61	73,627 47
1 2	70	- 7,4193548	55,046 83

		39	
1		9,5806451	91,788
3	87	61	76
1		7,5806451	57,466
4	85	61	18
		-	
1		1,4193548	2,0145
5	76	39	68
		-	
1		6,4193548	41,208
6	71	39	12
1		1,5806451	2,4984
7	79	61	39
1		2,5806451	6,6597
8	80	61	29
1		3,5806451	12,821
9	81	61	02
		-	
2		3,4193548	11,691
0	74	39	99

2 1	78	0,5806451 61	0,3371 49
2 2	73	- 4,4193548 39	19,530 7
2 3	67	- 10,419354 84	108,56 3
2 4	87	9,5806451 61	91,788 76
2 5	77	- 0,4193548 39	0,1758 58
2 6	77	- 0,4193548 39	0,1758 58
2 7	70	- 7,4193548 39	55,046 83
2 8	87	9,5806451 61	91,788 76



2		-	
9	75	2,4193548	5,8532
		39	78
3		-	
0	77	0,4193548	0,1758
		39	58
3		-	
1	76	1,4193548	2,0145
		39	68
$\Sigma$	240		1281,5
X	0		48

$$\text{Rata-rata (X)} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{2400}{31} = 77,4193$$

Standar deviasi (S)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X-X)^2}{n-1}$$

$$= \frac{1281,548}{(31-1)}$$

$$S^2 = 34,051$$

$$S = 5,835$$

**Daftar nilai frekuensi  
observasi kelas eksperimen**

Kelas	BK	Zi	P(Zi)	Luas Daera h	Oi
	66,5	-1,87	-0,46		
67-70				0,124 5	4
	70,5	-1,02	-0,34		
71-74				0,153 2	5
	74,5	-0,50	-0,19		
75-78				0,265	10
	78,5	0,18 5	0,073		
79-82				0,234 5	5

	82,5	0,87	0,308		
83-86				0,132	4
	86,5	1,55 6	0,44		
87-90				0,047	3
	90,5	2,24 1611	0,49		
Jumlah					31

Keterangan:

Bk= batas kelas bawah - 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - X}{s}$$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkungan kurva normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas daerah} = P(Z_1) - P(Z_2)$$

$E_i = \text{luas daerah} \times N$

$O_i = f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $X^2 = 11,07$

Karena  $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$   
maka data tersebut  
berdistribusi normal

## Lampiran 8b

### **Uji Normalitas Kelas Kontrol Akhir**

#### **Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

#### **Pengujian Hipotesis**

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

#### **Kriteria yang digunakan**

diterima jika  $H_0$

$$X^2_{hitung} \leq X^2_{(1-\alpha)(k-1)tabel}$$

#### **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal =

76

Nilai minimal = 64

Rentang nilai = 76 - 64

= 12

Banyaknya kelas =  $1 + 3,3$   
 $\log 31 = 5,9203 = 6$  kelas  
 Panjang kelas =  $12/6 = 2$

**Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

N o	X	X-X	(X-X) <sup>2</sup>
1	70	- 0,483870 968	0,2341 31
2	67	- 3,483870 968	12,137 36
3	69	- 1,483870 968	2,2018 73
4	71	0,516129 032	0,2663 89
5	73	2,516129	6,3309

		032	05
6	75	4,516129 032	20,395 42
7	69	- 1,483870 968	2,2018 73
8	70	- 0,483870 968	0,2341 31
9	75	4,516129 032	20,395 42
1 0	74	3,516129 032	12,363 16
1 1	73	2,516129 032	6,3309 05
1 2	68	- 2,483870 968	6,1696 15
1 3	69	- 1,483870	2,2018 73

		968	
1		-	
4	70	0,483870 968	0,2341 31
1		-	
5	67	3,483870 968	12,137 36
1	68	-	
6		2,483870 968	6,1696 15
1		0,516129	0,2663
7	71	032	89
1		0,516129	0,2663
8	71	032	89
1		-	
9	69	1,483870 968	2,2018 73
2		2,516129	6,3309
0	73	032	05
2	74	3,516129	12,363



1		032	16
2		-	
2	64	6,483870 968	42,040 58
2		2,516129	6,3309
3	73	032	05
2		1,516129	2,2986
4	72	032	47
2		-	
2	69	1,483870 968	2,2018 73
2		-	
2	68	2,483870 968	6,1696 15
2		-	
2	70	0,483870 968	0,2341 31
2		-	
2	70	0,483870 968	0,2341 31

2		-	
9	66	4,483870	20,105
		968	1
3		5,516129	30,427
0	76	032	68
3		0,516129	0,2663
1	71	032	89
$\Sigma$	218		241,74
X	5		19

$$\text{Rata-rata (X)} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{2185}{31} = 70,48$$

Standar deviasi (S)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X-X)^2}{n-1}$$

$$= \frac{241,7419}{(31-1)}$$

$$S^2 = 8,058$$

$$S = 2,8386$$

**Daftar nilai frekuensi  
observasi kelas kontrol**

Kelas	BK	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	
	63,5	-2,46026	-0,493			
64-65				0,0326276	1	1,
	65,5	-1,7557	-0,4604			
66-67				0,1070254	3	3,
	67,5	-1,05115	-0,3534			
68-69				0,2178528	8	6,
	69,5	-0,3466	-0,1356			
70-71				0,2753654	9	8,
	71,5	0,357959	0,1398			
72-73				0,2161857	5	6,
	73,5	1,062514	0,356			
74-75				0,1053929	5	3,
	75,5	1,767068	0,4614			
Jumlah					31	X

Keterangan:

Bk= batas kelas bawah - 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - X}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas di bawah lengkungan kurva

normal standar dari 0 s/d Z

Luas daerah = P(Z<sub>1</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = luas daerah x N

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh  $\chi^2 = 11,07$

Karena  $\chi^2 < \chi^2$  tabel maka data tersebut berdistribusi normal

## Lampiran 9a

### Uji Homogenitas

#### UJI KESAMAAN DUA VARIANS NILAI AWAL ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

##### Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

$\sigma_1^2$ : Kelas Eksperimen

$\sigma_2^2$ : Kelas Kontrol

##### Uji Hipotesis

Untuk mengetahui hipotesis digunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

H0 diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{tabel} = F_{\{\frac{1}{2}a(v_1, v_2)\}}$

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah	2028	2108
N	31	31
$\bar{X}$	68,00	65,42
Varians	41,27	42,72
Standart deviasi	6,42	6,54

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{42,7183}{41,2667} = 1,035$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 31 - 1 = 30$$

$$dk \text{ penyebut} = nb - 1 = 31 - 1 = 30$$

$$F_{(0,05)(30;30)} = 2,38$$

Karena F berada pada daerah penerimaan H0 maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Lampiran 9b

Uji Homogenitas

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS  
NILAI AKHIR ANTARA KELAS  
EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

$$H_0 \quad : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 \quad : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

**Uji Hipotesis**

Untuk mengetahui hipotesis digunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq$

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}a(v_1, v_2)}$$

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Jumlah	2185	2400
N	31	31
$\bar{X}$	70,48	77,42
Varians	8,058	34,051
Standart deviasi	2,8386	5,835

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{34,051}{8,058} = 4,227$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 31 - 1 = 30$$

$$dk \text{ penyebut} = nb - 1 = 31 - 1 = 30$$

$$F_{(0,05)(30;30)} = 2,38$$

Karena  $F$  berada pada daerah penerimaan  $H_1$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tidak homogen.



Lampiran 10a

## UJI KESAMAAN RATA-RATA NILAI AWAL

### Hipotesis

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

### Uji Hipotesis

Untuk mengetahui hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana:

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

$H_0$  diterima apabila

$$-t_{1-1/2\alpha} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)}$$

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Jumlah	2108	2128
N	31	31
$\bar{X}$	68,00	65,42
Varians	41,27	42,72
Standart deviasi	6,42	6,54

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(31-1)41,27+(31-1)42,72}{31+31-2}} = 6,48$$

$$t = \frac{65,42-68,00}{6,48 \sqrt{\frac{1}{31}+\frac{1}{31}}} = -1,568$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

dk pembilang =  $31 + 31 - 2 = 60$

diperoleh  $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} = 1,67$

Karena  $t$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

Lampiran 10b

**UJI KESAMAAN RATA-RATA NILAI  
AKHIR**

**Hipotesis**

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$ : Kelas Eksperimen

$\mu_2$ : Kelas Kontrol

**Uji Hipotesis**

Untuk mengetahui hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana:

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

H0 diterima apabila

$$-t_{1-1/2\alpha} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)}$$

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah	2400	2185
N	31	31
$\bar{X}$	77,42	70,48
Varians	34,051	8,058
Standart deviasi	5,835	2,8386

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s =$$

$$\sqrt{\frac{(31-1)8,058+(31-1)34,051}{31+31-2}} =$$

$$4,588$$

$$t = \frac{77,42-70,48}{4,588 \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{31}}} = 5,951$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

$$dk \text{ pembilang} = 31 + 31 - 2 = 60$$

$$\text{diperoleh } t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} = 1,67$$

Karena  $t$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.



3	0.	0.	2	0.	0.	5	0.	0.
4	9	9	7	3	4	5	2	3
5	9	9	2	8	8	6	6	4
	7	9	8	1	7	0	6	5
6	0.	0.	2	0.	0.	6	0.	0.
7	9	9	9	3	4	5	2	3
8	5	9		7	7		5	3
9	0	0	3	4	8	7	4	0
1	0.	0.	0	0.	0	0	0.	0.
0	8	9	3	3	4	7	2	3
	7	5	1	6	7	5	4	1
1	8	9	3	7	0	8	4	7
1			2			0		
1	0.	0.	3	0.	0.	8	0.	0.
2	8	9	3	3	4	5	2	3
1	1	1	3	6	6	9	3	0
3	1	7	4	1	3	0	5	6
1	0.	0.		0.	0.		0.	0.
4	7	8	3	3	4	9	2	2
1	5	7	5	5	5	5	2	9
5	4	4	3	5	6	1	7	6
	0.	0.	6	0.	0.	0	0.	0.
1	7	8	3	3	4	0	2	2
6	0	3	7	4	4	1	2	8

1	7	4	3	9	9	2	0	6
7	0.	0.	8	0.	0.	5	0.	0.
1	6	7	3	3	4	1	2	2
8	6	9	9	4	4	5	1	7
1	6	8		4	2	0	3	8
9	0.	0.	4	0.	0.	1	0.	0.
2	6	7	0	3	4	7	2	2
0	3	6	4	3	3	5	0	7
	2	5	1	9	6		7	0
2			4			2		
1	0.	0.	2	0.	0.	0	0.	0.
2	6	7	4	3	4	0	2	2
2	0	3	3	3	3	3	0	6
2	2	5	4	4	0	0	2	3
3	0.	0.	4	0.	0.	0	0.	0.
2	5	7		3	4	4	1	2
4	7	0	4	2	2	0	9	5
2	6	8	5	9	4	0	5	6
5	0.	0.	4	0.	0.	5	0.	0.
2	5	6	6	3	4	0	1	2
6	5	8	4	2	1	0	7	3
	3	4	7	5	8	6	6	0
	0.	0.	4	0.	0.	0	0.	0.
	5	6	8	3	4	0	1	2



	3	6	4	2	1		5	1
	2	1	9	0	3	7	9	0
	0.	0.	5	0.	0.	0	0.	0.
	5	6	0	3	4	0	1	1
	1	4		1	0	8	4	9
	4	1		6	8	0	8	4
						0		
	0.	0.		0.	0.	9	0.	0.
	4	6		3	4	0	1	1
	9	2		1	0	0	3	8
	7	3		2	3	1	8	1
	0.	0.		0.	0.	0	0.	0.
	4	6		3	3	0	1	1
	8	0		0	9	0	1	4
	2	6		8	8		3	8
	0.	0.		0.	0.		0.	0.
	4	5		3	3		0	1
	6	9		0	9		9	2
	8	0		4	3		8	8
	0.	0.		0.	0.		0.	0.
	4	5		3	3		0	1
	5	7		0	8		8	1
	6	5		1	9		8	5
	0.	0.		0.	0.		0.	0.

4	5	2	3	0	1
4	6	9	8	8	0
4	1	7	4	0	5
0.	0.	0.	0.	0.	0.
4	5	2	3	0	0
3	4	9	8	7	9
3	9	4	0	4	7
0.	0.	0.	0.	0.	0.
4	5	2	3	0	0
2	3	9	7	7	9
3	7	1	6	0	1
0.	0.	0.	0.	0.	0.
4	5	2	3	0	0
1	2	8	7	6	8
3	6	8	2	5	6
0.	0.	0.	0.	0.	0.
4	5	2	3	0	0
0	1	8	6	6	8
4	5	4	8	2	1
0.	0.	0.	0.		
3	5	2	3		
9	0	8	6		
6	5	1	4		

	0. 3 8 8	0. 4 9 6		0. 2 7 9	0. 3 6 1			
--	-------------------	-------------------	--	-------------------	-------------------	--	--	--

Diambil dari buku: Sugiyono,  
*Statistika Untuk  
Penelitian*, Cet.  
XVI, Bandung:  
Alfabeta, 2010.

## Lampiran 12

Tabel Distribusi t

$\alpha$ untuk uji dua fihak (two tail test)						
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
$\alpha$ untuk uji satu fihak (one tail test)						
dk	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.608
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	2.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.692	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.691	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.690	1.341	1.753	2.131	2.608	2.947
16	0.689	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.688	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.687	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704

60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
$\infty$	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

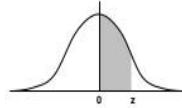
Diambil dari buku: Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Cet. XVI,  
Bandung: Alfabeta, 2010.

# Lampiran 13

## Tabel distribusi Z

Distribusi Z

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



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

Tabel Distribusi F

DAFTAR I (lanjutan)

$V_1 = dk$ pembebut	$V_2 = dk$ pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.94	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.55	2.54	2.54			
11	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.21	5.06	4.95	4.85	4.78	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.27	4.23	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91	3.91				
12	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.71	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.41	2.40				
13	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.88	4.71	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.91	3.86	3.80	3.74	3.70	3.66	3.62	3.60				
14	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21				
15	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.65	4.50	4.39	4.29	4.22	4.16	4.05	3.98	3.86	3.78	3.70	3.61	3.56	3.49	3.46	3.41	3.38	3.36				
16	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21				
17	9.07	6.70	5.71	5.20	4.86	4.62	4.44	4.29	4.19	4.10	4.02	3.96	3.85	3.78	3.67	3.59	3.51	3.42	3.37	3.30	3.27	3.21	3.18	3.16				
18	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13				
19	8.86	6.51	5.53	5.03	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.34	3.28	3.21	3.14	3.11	3.06	3.02	3.00				
20	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07				
21	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.48	3.38	3.29	3.20	3.12	3.07	3.00	2.97	2.92	2.89	2.87				
22	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.10	2.08	2.06	2.02	2.01				
23	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.61	3.55	3.45	3.37	3.28	3.18	3.10	3.03	2.96	2.89	2.86	2.80	2.77	2.75				
24	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96				
25	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46	3.35	3.27	3.17	3.10	3.02	2.95	2.88	2.79	2.76	2.70	2.67	2.65				
26	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92				
27	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	3.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57				
28	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.90	1.88	1.88				
29	8.18	5.93	5.00	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.63	2.60	2.54	2.51	2.49				
30	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84				
31	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.71	3.56	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.56	2.53	2.47	2.44	2.42				
32	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81				
33	8.02	5.78	4.87	4.36	4.03	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.65	2.58	2.53	2.47	2.43	2.38	2.36				
34	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78				
35	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.76	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31				
36	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76				
37	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26				

DAFTAR I (lanjutan)

$V_1 = dk$ pembebut	$V_2 = dk$ pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
34	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73				
35	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.36	2.33	2.27	2.23	2.21				
36	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71				
37	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.21	3.13	3.05	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17				
38	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.06	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.72	1.70	1.69				
39	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.17	3.09	3.02	2.96	2.86	2.77	2.66	2.58	2.50	2.41	2.36	2.28	2.25	2.19	2.15	2.13				
40	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16	2.13	2.08	2.03	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67				
41	7.68	5.49	4.60	4.11	3.79	3.56	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.93	2.83	2.74	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.25	2.21	2.16	2.12	2.10				
42	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65				
43	7.64	5.46	4.57	4.07	3.76	3.53	3.36	3.23	3.11	3.03	2.96	2.90	2.80	2.71	2.60	2.52	2.44	2.36	2.30	2.22	2.18	2.13	2.09	2.06				
44	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.00	1.94	1.90	1.85	1.80	1.77	1.73	1.71	1.68	1.65	1.64				
45	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.08	3.00	2.92	2.87	2.77	2.66	2.57	2.49	2.41	2.32	2.27	2.19	2.15	2.10	2.06	2.03				
46	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.08	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62				
47	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.06	2.98	2.90	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.38	2.33	2.24	2.16	2.13	2.07	2.03	2.01				
48	4.16	3.30	2.90	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59				
49	7.54	5.37	4.49	3.99	3.67	3.44	3.27	3.14	3.02	2.94	2.86	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.28	2.20	2.15	2.08	2.04	1.98	1.96				
50	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57				
51	7.51	5.34	4.46	3.97	3.66	3.42	3.25	3.12	3.01	2.94	2.86	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.28	2.20	2.15	2.08	2.04	1.98	1.96				
52	4.12	3.26	2.86	2.63	2.47	2.36	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55				
53	7.49	5.32	4.44	3.94	3.63	3.39	3.22	3.09	2.98	2.90	2.82	2.76	2.66	2.58	2.47	2.38	2.30	2.21	2.15	2.08	2.04	1.98	1.94	1.91				
54	4.11	3.26	2.86	2.63	2.47	2.36	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55				
55	7.47	5.29	4.41	3.91	3.60	3.36	3.19	3.06	2.95	2.87	2.79	2.73	2.63	2.55	2.44	2.35	2.27	2.19	2.13	2.06	2.02	1.96	1.92	1.90				
56	4.10	3.25	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02																



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

Satuan pendidikan	: SMA (SMA Muhammadiyah 01 Semarang)
Mata pelajaran	: Biologi
Kelas/semester	: XI B/2 (Genap)
Materi pokok	: Sistem Respirasi Manusia dan Hewan
Sub materi pokok	: Sistem Respirasi Manusia
Alokasi Waktu	: 1x90 menit

### **A. KOMPETENSI INTI**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang

kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

### **1. Kompetensi Dasar**

3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem respirasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### **2. Indikator**

- a. Memahami Sistem Respirasi Manusia.
- b. Memahami Fungsi Organ pada Sistem Respirasi Manusia.
- c. Memahami Pertukaran Gas pada Jaringan
- d. Memahami Volume dan Kapasitas Paru-paru
- e. Memahami Gangguan dan Penyakit pada Sistem Respirasi Manusia

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan Sistem Respirasi Manusia.
- b. Menjelaskan Fungsi Organ pada Sistem Respirasi Manusia.
- c. Menjelaskan Pertukaran Gas pada Jaringan
- d. Menjelaskan Volume dan Kapasitas Paru-paru
- e. Menjelaskan Gangguan dan Penyakit pada Sistem Respirasi Manusia

### **D. Materi Pembelajaran**

1. Sistem Respirasi pada Manusia

### **E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : Pendekatan ilmiah (*scientific approach*)

Model : Siklus Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi

Metode : 1. Ceramah Plus  
2. Inquiri  
3. Pemecahan Masalah  
4. Diskusi  
5. Eksperimen

### **F. Media dan Sumber Pembelajaran**

#### **1. Media**

- a. Laptop, CPU
- b. LCD Projector
- c. Film/Video

- d. Gambar/Foto
- e. Tabel/Diagram
- f. Alat Praktikum

## **2. Sumber Belajar**

- a. Buku Ajar Biologi XI Kurikulum 2013, Yudhistira dan Platinum.
- b. Campbell, Neil A, dkk. 2003. *Biologi Jilid 2, Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- c. Referensi lain yang relevan.
- d. Internet.

## **G. Langkah-langkah Pembelajaran**

### **1. Pertemuan ke-1**

#### **a. Pendahuluan**

1. Guru memberi salam dan menunjuk ketua kelas untuk memimpin doa bersama.
2. Guru mengondisikan kelas, agar kondusif untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara meminta peserta didik membersihkan papan tulis dan merapikan tempat duduk, menyiapkan buku pelajaran dan buku referensi yang relevan serta alat tulis yang diperlukan.
3. Guru mengajak peserta didik agar selalu mengamalkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kehidupan sebagai tanda syukur kepada Tuhan.
4. Guru mengajak peserta didik untuk proaktif dalam pembelajaran yang dilaksanakan.

5. Guru memberi penjelasan tentang cakupan materi yang akan dipelajari beserta tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
6. Guru membuat kesepakatan dengan peserta didik terkait kegiatan yang akan dilakukan (termasuk di dalamnya tentang pembagian kelompok kerja peserta didik).
7. Guru menampilkan beberapa permasalahan dalam kehidupan terkait materi pembelajaran dalam bentuk gambar /slide/video.

**b. Kegiatan Inti**

**1. Mengamati**

- a) Guru meminta peserta didik untuk membaca buku/referensi tentang sistem pernapasan pada manusia.
- b) Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati beberapa permasalahan yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari, yaitu sistem pernapasan pada manusia, seperti: mengamati peragaan organ pernapasan manusia dan fungsinya atau mengamati demonstrasi organ pernapasan manusia.
- c) Peserta didik mengamati gambar/slide/video tentang organ pernapasan manusia dan fungsinya.

**2. Menanya**

- a) Guru meminta peserta didik untuk menjawab *pre-test* yang diberikan guru. *Pre-test* berupa *pertanyaan* seputar organ pernapasan manusia.
- b) Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan terkait hasil pengamatan tentang sistem pernapasan pada manusia.
- c) Guru menampung pertanyaan peserta didik dan memberi kesempatan kepada tiap peserta didik atau menunjuk secara acak peserta didik untuk menjawab pertanyaan temannya.

### 3. Mengeksplorasi

- a) Peserta didik mencari jawaban pertanyaan *pre-test* yang diberikan guru dengan membaca buku ajar dan buku referensi lain.
- b) Peserta didik mengumpulkan informasi dari tanya jawab yang dilakukan dan melengkapinya dengan membaca buku ajar dan buku referensi terkait organ-organ pernapasan, fungsi organ pernapasan, serta mekanisme pernapasan manusia.
- c) Peserta didik *berdiskusi* atau melakukan *kegiatan* secara berkelompok untuk mengidentifikasi dan menganalisis ragam informasi yang diperoleh,

kemudian dijadikan bahan untuk menyimpulkan (*Sebagai bahan diskusi/kegiatan, guru dapat meminta siswa untuk mengerjakan tugas/kegiatan siswa yang ada dalam buku ajar Fokus*).

#### **4. Mengasosiasikan**

- a) Peserta didik menyusun hasil diskusi/laporan kegiatan yang berkaitan sistem pernapasan manusia dan fungsi organ pernapasan manusia.
- b) Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi/laporan kegiatan yang berkaitan dengan mekanisme pernapasan pada manusia sebagai presentasi di depan kelas.

#### **5. Mengomunikasikan**

- a) Peserta didik membuat laporan hasil diskusi/ kegiatan yang sudah dilakukan.
- b) Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi/ kegiatan yang sudah dilakukan di depan kelas dan peserta didik dari kelompok lain memberikan tanggapan.
- c) Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran peserta didik.

#### **c. Kegiatan Penutup**

Guru bersama peserta didik baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk:

1. Mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
2. memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
3. memberi perintah mengerjakan *ulangan harian* dengan jujur dan tertib di kelas;
4. memberi tugas rumah untuk mengerjakan *tugas* atau *jenis kegiatan siswa* lain baik secara berkelompok dengan baik sesuai perintah guru;
5. menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya; dan
6. menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.

## H. Penilaian

No.	Kompetensi	Teknik	Instrumen	Keterangan
1.	KI 1 dan KI 2	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar observasi</li> </ul>	Terlampir
2.	KI 3	Tes tertulis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilihan ganda</li> <li>• Uraian</li> </ul>	Terlampir



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas (mandiri atau kelompok)</li> </ul>	
3.	KI 4	Kinerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar laporan tugas</li> </ul>	Terlampir

### Penilaian KI 3

*Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan uraian yang jelas dan tepat!*

*Kerjakan dengan jujur! Yakinlah pada kemampuanmu!*

1. Jelaskan yang dimaksud sistem respirasi !

**Jawab:**

.....

2. Jelaskan mekanisme sistem pernapasan pada manusia!

**Jawab:**

.....

3. Jelaskan pengertian pernapasan dada!

**Jawab:**

.....

4. Apa yang menyebabkan terjadinya pergantian udara keluar masuk paru-paru?

**Jawab:**

.....

5. Apakah yang dimaksud udara komplementer?

**Jawab:**

.....

#### **Penilaian KI 4**

#### **Praktikum Kapasitas Paru-paru**

##### **a. Alat dan Bahan**

- 1) Bak air yang besar
- 2) Botol / stoples / jerigen yang bervolume 5 liter
- 3) Selang plastik 40cm
- 4) Gelas ukur
- 5) Timbangan badan
- 6) Air secukupnya
- 7) Spidol

##### **b. Cara Kerja**

- 1) Letakkan botol bervolume 5 liter dan isilah dengan air sebanyak 100ml secara bertahap hingga penuh, sambil dibuat skala dengan spidol.
- 2) Baliklah botol berskala yang telah penuh air tersebut pada bak air sambil dipasang selang plastik.
- 3) Hiruplah napas dalam-dalam dan hembuskan napas sekuat-kuatnya lewat mulut ke dalam botol berskala melalui selang plastik.
- 4) Amati berapa volume air yang turun (volume air yang turun berarti kapasitas udara pernapasan kita).
- 5) Timbanglah berat badan siswa yang menghembuskan napas tersebut.
- 6) Bandingkan dengan kawan-kawan yang memiliki berat badan berbeda.

- 7) Catatlah hasil pengamatanmu dalam tabel.
- 8) Lakukan pula pengukuran kapasitas pernapasan paru-paru setelah berlari di tempat.
- 9) Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.

Mengetahui,

Guru

Kepala Sekolah

NIP.

NIP.

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

Satuan pendidikan	: SMA (SMA Muhammadiyah 01 Semarang)
Mata pelajaran	: Biologi
Kelas/semester	: XI A/2 (Genap)
Materi pokok	: Sistem Respirasi Manusia dan Hewan
Sub materi pokok	: Sistem Respirasi Manusia
Alokasi Waktu	: 1x90 menit

### **A. KOMPETENSI INTI**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang

kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

### **1. Kompetensi Dasar**

3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem respirasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### **2. Indikator**

- a. Memahami Sistem Respirasi Manusia.
- b. Memahami Fungsi Organ pada Sistem Respirasi Manusia.
- c. Memahami Pertukaran Gas pada Jaringan
- d. Memahami Volume dan Kapasitas Paru-paru
- e. Memahami Gangguan dan Penyakit pada Sistem Respirasi Manusia

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan Sistem Respirasi Manusia.
- b. Menjelaskan Fungsi Organ pada Sistem Respirasi Manusia.
- c. Menjelaskan Pertukaran Gas pada Jaringan
- d. Menjelaskan Volume dan Kapasitas Paru-paru
- e. Menjelaskan Gangguan dan Penyakit pada Sistem Respirasi Manusia

### **D. Materi Pembelajaran**

1. Sistem Respirasi pada Manusia

### **E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : Pendekatan ilmiah (*scientific approach*)

Model : Siklus Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi

Metode : 1. Ceramah Plus  
2. Inquiri  
3. Pemecahan Masalah  
4. Diskusi  
5. Eksperimen

### **F. Media dan Sumber Pembelajaran**

#### **1. Media**

- a. Laptop, CPU
- b. LCD Projector
- c. Film/Video

- d. Gambar/Foto
- e. Tabel/Diagram
- f. Alat Praktikum

## **2. Sumber Belajar**

- a. Buku Ajar Biologi XI Kurikulum 2013, Yudhistira dan Platinum.
- b. Campbell, Neil A, dkk. 2003. *Biologi Jilid 2, Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- c. Referensi lain yang relevan.
- d. Internet.

## **G. Langkah-langkah Pembelajaran**

### **1. Pertemuan ke-1**

#### **a. Pendahuluan**

1. Guru memberi salam dan menunjuk ketua kelas untuk memimpin doa bersama.
2. Guru mengondisikan kelas, agar kondusif untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara meminta peserta didik membersihkan papan tulis dan merapikan tempat duduk, menyiapkan buku pelajaran dan buku referensi yang relevan serta alat tulis yang diperlukan.
3. Guru mengajak peserta didik agar selalu mengamalkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kehidupan sebagai tanda syukur kepada Tuhan.
4. Guru mengajak peserta didik untuk proaktif dalam pembelajaran yang dilaksanakan.

5. Guru memberi penjelasan tentang cakupan materi yang akan dipelajari beserta tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
6. Guru membuat kesepakatan dengan peserta didik terkait kegiatan yang akan dilakukan (termasuk di dalamnya tentang pembagian kelompok kerja peserta didik).
7. Guru menampilkan beberapa permasalahan dalam kehidupan terkait materi pembelajaran dalam bentuk gambar /slide/video.

**b. Kegiatan Inti**

**1. Mengamati**

- a) Guru meminta peserta didik untuk membaca buku/referensi tentang sistem pernapasan pada manusia.
- b) Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati beberapa permasalahan yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari, yaitu sistem pernapasan pada manusia, seperti: mengamati peragaan organ pernapasan manusia dan fungsinya atau mengamati demonstrasi organ pernapasan manusia.
- c) Peserta didik mengamati gambar/slide/video tentang organ pernapasan manusia dan fungsinya.

**2. Menanya**



- a) Guru meminta peserta didik untuk menjawab *pre-test* yang diberikan guru. *Pre-test* berupa *pertanyaan* seputar organ pernapasan manusia.
- b) Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan terkait hasil pengamatan tentang sistem pernapasan pada manusia.
- c) Guru menampung pertanyaan peserta didik dan memberi kesempatan kepada tiap peserta didik atau menunjuk secara acak peserta didik untuk menjawab pertanyaan temannya.

### **3. Mengeksplorasi**

- a) Peserta didik mencari jawaban pertanyaan *pre-test* yang diberikan guru dengan membaca buku ajar dan buku referensi lain.
- b) Peserta didik mengumpulkan informasi dari tanya jawab yang dilakukan dan melengkapinya dengan membaca buku ajar dan buku referensi terkait organ-organ pernapasan, fungsi organ pernapasan, serta mekanisme pernapasan manusia.
- c) Peserta didik *berdiskusi* atau melakukan *kegiatan* secara berkelompok untuk mengidentifikasi dan menganalisis ragam informasi yang diperoleh,

kemudian dijadikan bahan untuk menyimpulkan (*Sebagai bahan diskusi/kegiatan, guru dapat meminta siswa untuk mengerjakan tugas/kegiatan siswa yang ada dalam buku ajar Fokus*).

#### **4. Mengasosiasikan**

- a) Peserta didik menyusun hasil diskusi/laporan kegiatan yang berkaitan sistem pernapasan manusia dan fungsi organ pernapasan manusia.
- b) Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi/laporan kegiatan yang berkaitan dengan mekanisme pernapasan pada manusia sebagai presentasi di depan kelas.

#### **5. Mengomunikasikan**

- a) Peserta didik membuat laporan hasil diskusi/ kegiatan yang sudah dilakukan.
- b) Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi/ kegiatan yang sudah dilakukan di depan kelas dan peserta didik dari kelompok lain memberikan tanggapan.
- c) Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran peserta didik.

#### **c. Kegiatan Penutup**

Guru bersama peserta didik baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk:

1. Mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
2. memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
3. memberi perintah mengerjakan *ulangan harian* dengan jujur dan tertib di kelas;
4. memberi tugas rumah untuk mengerjakan *tugas* atau *jenis kegiatan siswa* lain baik secara berkelompok dengan baik sesuai perintah guru;
5. menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya; dan
6. menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.

## H. Penilaian

No.	Kompetensi	Teknik	Instrumen	Keterangan
1.	KI 1 dan KI 2	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar observasi</li> </ul>	Terlampir
2.	KI 3	Tes tertulis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilihan ganda</li> <li>• Uraian</li> </ul>	Terlampir

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas (mandiri atau kelompok)</li> </ul>	
3.	KI 4	Kinerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembar laporan tugas</li> </ul>	Terlampir

### Penilaian KI 3

*Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan uraian yang jelas dan tepat!*

*Kerjakan dengan jujur! Yakinlah pada kemampuanmu!*

1. Jelaskan yang dimaksud sistem respirasi !

**Jawab:**

.....

2. Jelaskan mekanisme sistem pernapasan pada manusia!

**Jawab:**

.....

3. Jelaskan pengertian pernapasan dada!

**Jawab:**

.....

4. Apa yang menyebabkan terjadinya pergantian udara keluar masuk paru-paru?

**Jawab:**

.....

5. Apakah yang dimaksud udara komplementer?

**Jawab:**

.....

#### **Penilaian KI 4**

#### **Praktikum Cara Kerja Paru-paru**

##### **a. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang di gunakan dalam praktikum ini meliputi:

1. Botol aqua yang besar 2 buah beserta tutupnya
2. Selang plastik kecil 1 meter
3. Balon besar 2 buah
4. Balon kecil 2 buah
5. Karet gelang 2 buah
6. Plastisin secukupnya
7. Lem lilin
8. Gunting
9. Korek api
10. Lilin

##### **b. Cara Kerja**

1. Siapkan selang kemudian potong pendek yang panjangnya sekitar 3 cm 2 bagian dan yang agak panjang sekitar 8 cm 1 bagian.
2. Kedua potongan selang yang pendek salah satu ujungnya dipotong runcing.
3. Kemudian, kedua selang potongan pendek dan satu potongan selang yang agak panjang di satukan membentuk huruf Y menggunakan lem lilin

(usahakan untuk aliran udara dalam selang yang membentuk Y tidak tersumbat lem lilin).

4. Buat dua bentuk Y dari selang.
5. Ambil kedua buah aqua, potong masing-masing bagian bawah botol aqua, sekitar setengah botol menggunakan gunting.
6. Ambil dua buah balon besar, potong bagian bawahnya, kemudian tutup lubang botol dengan potongan balon.
7. Lubangi tutup botol aqua, seukuran diameter selang plastik.
8. Ambil balon kecil dan ikat pada selang plastik yang tadi dibentuk huruf Y, masing-masing selang bentuk Y ikatkan 2 buah balon kecil pada bagian selang potongan pendek. Bagian potongan selang panjangnya dilewatkan melalui tutup botol.
9. Masukkan selang plastik yang diikat balon ke dalam mulut botol. Kemudian tutup rapat mulut botol. Tambahkan plastisin pada tutup botol di sekitar selang agar tidak ada celah.
10. Tarik balon bagian bawah botol ke bawah, perhatikan apa yang terjadi dengan balon yang ada di dalam botol.

### **c. Hasil Pengamatan/ Hasil Kerja**

Berdasarkan hasil pengamatan tentang cara kerja paru-paru dalam praktikum yang telah dilaksanakan menggunakan model paru-paru yang telah dibuat, hasil pengamatan dapat dilihat sebagai berikut:

No.	Perlakuan pada balon bagian bawah	Perubahan yang terjadi pada balon dalam botol
1.	Ditarik	Menggelembung
2.	Dikembalikan pada keadaan semula	Mengempis

1. Jika memperhatikan model paru-paru yang telah dibuat, bagaimanakah yang menggambarkan batang tenggorokan, paru-paru, rongga dada dan diafragma?
2. Apa yang terjadi pada kedua balon kecil setelah kalian hembuskan nafas melalui sedotan?
3. Apa yang terjadi bila balon bagian bawah ditarik kebawah?
4. Apa yang terjadi bila balon bagian bawah dilepas kembali?
5. Tuliskan secara urut proses pernapasan inspirasi dan ekspirasi?

Mengetahui,

Guru

Kepala Sekolah

NIP.

NIP.

## SOAL-SOAL SISTEM RESPIRASI

### A. Pilihan Ganda

1. Di bawah ini adalah beberapa pernyataan tentang mekanisme pernapasan: **C4**
  1. Otot antar tulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk naik, volume dada membesar, tekanan udara turun, udara masuk.
  2. Otot sekat rongga dada mengerut, volume rongga dada mengecil, udara keluar.



3. Otot antar tulang rusuk kendur, tulang rusuk turun, volume rongga dada mengecil, tekanan bertambah, akibatnya udara keluar.
4. Otot sekatrongga dada mendatar, volume rongga dada membesar, udara masuk.

Pernyataan yang benar tentang mekanisme pernapasan dada adalah...

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

2. Rangsangan yang mengatur cepat lambatnya gerakan pernapasan adalah ... **C4**
- Rangsangan pusat saraf
  - H<sub>2</sub>O dalam darah
  - CO<sub>2</sub> dalam darah
  - Kadar O<sub>2</sub> dalam darah

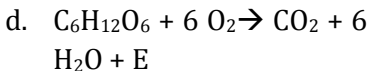
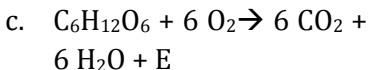
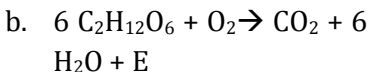
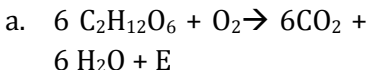
3. Asfiksia adalah salah satu gangguan pernapasan pada manusia.

Hal ini disebabkan oleh... **C1**

- Alveolus kemasukan air
- Terjadinya gangguanp ada difusi O<sub>2</sub> di alveolus
- Radang pada selaput pembungkus paru-paru

d. Melebarnya trakea karena otot polosnya berkontraksi terus menerus

4. Reaksi kimia proses pernapasan adalah ... **C2**



5. Kontraksi otot antar rusuk pada proses pernapasan manusia menyebabkan ... **C4**
- a. Tulang-tulang rusuk terangkat, rongga dada membesar, dan terjadi inspirasi
  - b. Tulang-tulang rusuk terangkat, rongga dada membesar, dan terjadi ekspirasi
  - c. Tulang-tulang rusuk mengendur, rongga dada membesar, dan terjadi inspirasi
  - d. Diafragma mendatar, rongga dada membesar, dan terjadi inspirasi

6. Pada manusia urutan saluran pernapasan dari luar ke dalam adalah ... **C2**
- a. Tenggorokan - tekak - bronkiolus - bronkus - alveolus
  - b. Tekak - kerongkongan - bronkus - bronkiolus - alveolus
  - c. Tenggorokan - tekak - bronkus - bronkiolus - alveolus
  - d. Tekak - tenggorokan - bronkus - bronkiolus - alveolus
7. Mengapa tubuh manusia memerlukan oksigen? **C2**

- a. Karena bernafas membutuhkan oksigen
  - b. Karena otak memerlukan udara untuk bekerja
  - c. Karena oksigen berperan pada pencernaan makanan
  - d. Karena manusia akan mati jika tidak ada oksigen
8. Merokok dapat menyebabkan kerusakan alveolus pada paru-paru. Penyakit ini disebut dengan Emfisema. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar tentang emfisema? **C4**

- a. Kadar oksigen yang berikatan dengan alveolus sedikit.
  - b. Penderita kesulitan bernafas
  - c. Penderita dilarang minum minuman yang mengandung alcohol
  - d. Hanya diderita orang dewasa
9. Selaput pembungkus paru-paru adalah... **C2**
- a. Pericardium
  - b. Pleura
  - c. Diaphragma
  - d. Meninges

10. Bulu hidung memiliki fungsi yang penting dalam system pernapasan manusia. Di bawah ini merupakan fungsi bulu hidung, kecuali... **C2**
- Menyaring udara yang dihirup
  - Mengatur kelembaban udara yang dihirup
  - Megatur potensial hydrogen udara yang dihirup
  - Menangkap partikel kotoran di udara
11. Mengapa seseorang yang menderita bronchitis akan membutuhkan waktu yang



lama untuk dapat sembuh?

**C4**

- a. Karena saat inspirasi bronkus selalu kemasukan udara kotor
- b. Karena obat bronchitis susah mencapai bronkus yang terinfeksi
- c. Karena bronkus selalu dilapisi oleh selaput lendir yang menghalangi obat-obatan
- d. Karena bakteri dapat hidup dengan leluasa pada selaput lender bronkus

12. Menjadi tempat pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ , dilapisi oleh

epitel selapis pipih, dan berperan penting dalam system respirasi. Berdasarkan keterangan di atas, tempat yang dimaksud adalah... **C4**

- a. Trachea
- b. Bronkus
- c. Brokiolus
- d. Alveolus

13. Otot diafragma berkontraksi, rongga perut membesar, tekanan udara di rongga dada mengecil, berdasarkan keterangan di atas fase yang sedang terjadi adalah... **C4**

- a. Inspirasi      pernapasan dada
- b. Ekspirasi      pernapasan perut
- c. Inspirasi      pernapasan perut
- d. Ekspirasi      pernapasan perut

14. Pneumonia                      dapat terjadikarena... **C1**

- a. Lekositosis
- b. Leukemia
- c. Infeksi
- d. Anemia

15. Pertukaran  $O_2$  darah dengan  $CO_2$  dalam sel-sel tubuh disebut pernapasan... **C2**

- a. Internal
- b. Dada
- c. Aerob
- d. Anaerob

16. Setelah berolahraga, napas seseorang akan menjadi tersengal-sengal. Hal ini dapat terjadi karena... **C4**

- a. Saat berolahraga orang membutuhkan banyak  $O_2$  sehingga paru-paru bekerja lebih keras
- b. Saat berolahraga paru-paru tertekan oleh gerakan kontraksi otot sehingga menjadi tersengal-sengal

- c. Saat berolahraga jantung berdetak lebih keras untuk mensuplai darah ke paru-paru
- d. Saat berolahraga otot diafragma sering berkontraksi mempercepat laju pernapasan

17. Jika kita menghirup napas sedalam-dalamnya kemudian menghembuskannya sekuat-kuatnya, maka volume udara yang masuk keluar sebesar 3.500 cc dan disebut... **C4**
- a. Kapasitas vital paru-paru

- b. Kapasitas total paru-paru
- c. Udara residu
- d. Udara komplementer

18. Seseorang dengan gejala sulit bernapas, bunyi napas mendesah, dan batuk-batuk merupakan penderita... **C4**

- a. Bronchitis
- b. Sinusitis
- c. Asma
- d. Emfisema

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elza Noor Syafrida  
Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 23 April 1994  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Sendangguwo Rt 01/Rw 02  
Tembalang Semarang  
No. Telepon/HP : 08985865816  
e-mail : elzasyaf@gmail.com  
Riwayat Pendidikan :

- 1) Pendidikan Formal
  - a. SD Negeri 02 Tandang : Lulus Tahun 2006
  - b. MTs N 1 Semarang : Lulus Tahun 2009
  - c. MAN 1 Semarang : Lulus Tahun 2012

Demikian daftar riwayat hidup penulis ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 31 Juli 2019

Penulis

Elza Noor Syafrida

(123811031)