

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
TIME TOKEN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF SISWA PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI KELAS XI MAN 1 PALEMBANG**



SKRIPSI SARJANA S.1

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

OLEH:

ASIA ASTUTI

NIM. 12222013

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH
PALEMBANG**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi
Lam : -

Kepada Yth.
Bapak Dekan
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang
Di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap skripsi saudara:

Nama : Asia Astuti
NIM : 12 222 013
Program : S1 Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam Sidang Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.

Demikianlah harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I

Palembang, 03 Desember 2016
Pembimbing II

Drs. H. Tastin, M.Pd.I
NIP. 19590218 198703 1 003

Yustina Hapida, M.Kes
NIK. 1605021171/BLU

Skripsi Berjudul:

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TIME TOKEN*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI
KELAS XI MAN 1 PALEMBANG

Yang ditulis oleh saudari Asia Astuti NIM. 12222013
Telah dimunaqsyahkan dan dipertahankan
Di depan Panitia Penguji Skripsi
Pada tanggal 29 Desember 2016

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Palembang, 29 Desember 2016
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Penguji

Sekretaris Penguji

(Dr. Munir, M. Ag)
NIP. 19710304 200112 1 002

(Syarifah, M. Kes)
NIP. 19750429 200912 2 001

Penguji Utama : Dr. Abdurrahmansyah, M. Ag ()
NIP. 19730713 199803 1 003

Anggota Penguji : Kurratul Aini, M. Pd ()
NIK. 140201100912/BLU

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag
NIP. 197109111997031004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. (Q.S 94. Alam Nasyrah: 6-8)
- ❖ Ilmu itu diperoleh dari lidah yang gemar bertanya serta akal yang suka berpikir. (Abdullah bin Abbas)
- ❖ Bila kamu berani bermimpi tentang sukses berarti kamu sudah memegang kunci kesuksesan, tinggal bagaimana berusaha mencari lubang kuncinya agar bisa membuka gerbang kesuksesan. (John Savique Capone)
- ❖ Jangan menunggu orang lain untuk memberikanmu semangat, karena semangat terbesarmu ada pada dirimu sendiri dan senyum kedua orang tuamu.

Dengan senantiasa memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, ku persembahkan skripsi ini untuk:

1. Ayahanda tercinta (Harun) dan ibundaku tersayang (Wasti) yang telah mengorbankan segalanya dan selalu mendo'akan, menginspirasi serta memotivasi Ananda tanpa henti.
2. Keluarga besarku tercinta paman, bibi, yang telah memotivasiku dalam proses perkuliahan serta saudara-saudara kandungku tersayang (Wandi dan Nadila Putri Agustin) yang selalu memberikan semangat dan do'a tiada henti.
3. Sahabat Biologiku Eka, mbk Nurhasanah, Fitri, Ervi, Asri, Ayu P, Sany, Debby, dll, serta Ibu Anita Restu Puji R., M.Si., Bio. Med. Sc_terima kasih atas bantuan dan partisipasinya selama ini.
4. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2012
5. Almamaterku UIN Raden Fatah Palembang tempat aku menimba ilmu.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini:

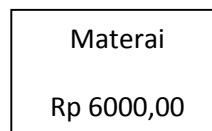
Nama : Asia Astuti
Tempat dan tanggal lahir : Palembang, 29 Maret 1995
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 12222013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di UIN Raden Fatah Palembang maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, Desember 2016
Yang membuat pernyataan,
Ttd,



Asia Astuti
NIM.12222013

ABSTRACT

This study aims to investigate the implementation of learning using cooperative learning model type of *time token*, to determine the students' ability to think creatively, and to determine the effect of type cooperative learning models *time token* towards creative thinking abilities of students in the subjects of biology class XI MAN 1 Palembang. The design of study used the *control group pretest-posttest design* with Quasi-Experimental methods. The samples were 66 students. According to the statistical analysis, it shows that the student's ability for creative thinking by using cooperative learning model with the type of *time token* was better than the control class. It could be seen from the calculation of t test, students' ability to think creatively has showed that t test = 3,121 while t tabel with $\alpha = 5\%$ and $df = 66 - 2 = 64$, 1,670 result, because t test > t table it can be concluded that H_0 rejected and H_a accepted. Thus, this is reinforced by the results of the test to n-gain creative thinking abilities of students in the experimental class of 0,773 (high) while the control class is 0,675 (medium). The results of this study concluded that the type of cooperative learning model *time token* effected on students' ability to think creatively.

Keywords: Cooperative Learning Model, Creative Thinking, *Time Token*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*, untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa, dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *time token* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran biologi kelas XI MAN 1 Palembang. Rancangan penelitian ini menggunakan desain *control group pretest-posttest design* dengan metode Quasi-Eksperimen. Sampel penelitian berjumlah 66 siswa. Berdasarkan hasil analisis, kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe *time token* lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan uji t, kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan $t_{hitung} = 3,121$ sedangkan t_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 66 - 2 = 64$ diperoleh hasil 1,670, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini diperkuat dengan hasil uji n-gain, kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,773 (tinggi) sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,675 (sedang). Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, model pembelajaran kooperatif tipe *time token* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Kooperatif, Berpikir Kreatif, *Time Token*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi'l'alamin, Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena akhirnya Skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Shalawat teriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan pengikutnya yang selalu dijadikan tauladan dan tetap istiqomah di jalan-Nya.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang” dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd) di program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.

Tidak lupa Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan rahmat yang tiada hentinya.
2. Prof. Drs. H.M. Sirozi, M.A., Ph.D selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
3. Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Syarifah, M. Kes selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
5. Drs. H. Tastin, M. Pd. I selaku Dosen Pembimbing I dan Yustina Hapida, M. Kes selaku Dosen Pembimbing II yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Abdurrahmansyah, M. Ag selaku Dosen Penguji I dan Kurratul Aini, M. Pd selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penyempurnaan skripsi ini.

7. Seluruh Staf pengajar Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan khususnya staf pengajar Prodi Pendidikan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan serta ilmunya selama mengikuti perkuliahan.
8. Para staf Karyawan Perpustakaan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang yang telah membantu memfasilitasi kemudahan dalam mencari literatur untuk skripsi ini.
9. Kepala sekolah, KAUR TU, Guru-guru serta siswa dan siswi di MAN 1 Palembang, terutama Ibu Dra. Mirwani, M.Si yang sudah membantu saya dalam melakukan penelitian.
10. Kedua orang tua yang tersayang dan tercinta, Ayahanda Harun dan Ibu Wasti, yang telah memberikan motivasi yang sangat besar serta do'a dan kasih sayang yang melimpah kepada penulis. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka.
11. Kakakku Wandu, Adikku Nadila Putri Agustin, dan Saudara-saudaraku Kartinah, Zainal Abidin dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil sehingga skripsi ini terselesaikan.
12. Rekan penelitian Marsudi, Ilham Marta Dinata dan Lucia Erviana yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsinya.
13. Sahabat perkuliahan terhebat dan tersayang Fitri Astriawati, Dwi Ervi Agustina, Eka Agustina, Afrita Hartanti, Dina Anis Atika, Dea Asih Suprianti, Ana Oktaria, dan Desi Oktasari yang selalu memberikan keceriaan dan motivasi untuk selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Rekan-rekan Pendidikan Biologi 2012 khususnya kelas Biologi 1 yang telah banyak memberikan pelajaran hidup, kenangan dan cerita indah selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan Skripsi ini nantinya.

Akhirnya, Penulis juga berharap agar Skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Desember 2016

Penulis,

Asia Astuti

NIM. 12222013

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Pernyataan.....	v
<i>Abstract</i>	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Model Pembelajaran Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>)	9
B. Model pembelajaran Kooperatif tipe <i>Time Token</i>	12
C. Landasan Filsafat Pendidikan Islam	15
D. Teori-Teori Belajar	19
E. Berpikir Kreatif.....	23
F. Tinjauan Materi Sel.....	28
G. Hipotesis	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	45
B. Jenis Penelitian	45
C. Desain Penelitian	45
D. Variabel Penelitian	46
E. Definisi Operasional Variabel.....	47
F. Populasi dan Sampel Penelitian	48
G. Prosedur Penelitian	49
H. Teknik Pengumpulan Data	51
I. Teknik Analisis Data.....	52
J. Pengujian Analisis Data.....	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	62
B. Pembahasan	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	87
RIWAYAT HIDUP	247

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Desain Penelitian.....	45
Tabel 2. Daftar Jumlah Siswa per Kelas	48
Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Validitas Soal.....	53
Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal	55
Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal.....	56
Tabel 6. Data Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal	58
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Siswa	67
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Siswa.....	68
Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis (Uji-t).....	69
Tabel 10. Hasil Uji N-Gain Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	70
Tabel 11. Hasil Uji N-Gain Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	71
Tabel 12. Hasil Uji N-Gain Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik	30
Gambar 2. Sel Hewan dan Sel Tumbuhan	31
Gambar 3. Peristiwa Difusi	35
Gambar 4. Peristiwa Endositosis dan Eksositosis	38
Gambar 5. Asam Amino	40
Gambar 6. Amitosis yang Terjadi pada Bakteri	41
Gambar 7. Alur Teknik Pengambilan Sampel	49
Gambar 8. Grafik Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	71
Gambar 9. Grafik Uji N-Gain Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	72

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
ATP	<i>Adenosina Trifosfat</i>
DNA	<i>Deoksiribonucleat Acid</i>
IPA	Ilmu Pengetahuan Alam
K	Kalium
KKM	Kriteria Ketuntasan Minimal
Met	Metionin
mRNA	<i>Massager Ribonucleat Acid</i>
Na	Natrium
RNA	<i>Ribosanucleat Acid</i>
rRNA	<i>Ribosome Ribo Nucleic Acid</i>
Sig	Signifikansi
SPSS	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>
tRNA	<i>Trans Ribonucleat Acid</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Wawancara Guru Sebelum Penelitian.....	87
Lampiran 2. Silabus	90
Lampiran 3. RPP Kelas Eksperimen.....	101
Lampiran 4. RPP Kelas Kontrol.....	132
Lampiran 5. Lembar Validasi RPP	162
Lampiran 6. Lembar Validasi Instrumen Soal	168
Lampiran 7. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	178
Lampiran 8. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	180
Lampiran 9. Pedoman Penskoran.....	182
Lampiran 10. Contoh Jawaban Siswa	185
Lampiran 11. Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	186
Lampiran 12. Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	187
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas	188
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran.....	199
Lampiran 15. Hasil Perhitungan Daya Pembeda	203
Lampiran 16. Hasil <i>Output</i> Uji Normalitas dan Uji Homogenitas <i>Pretest</i> .	207
Lampiran 17. Hasil <i>Output</i> Uji Normalitas dan Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	209
Lampiran 18. Hasil <i>Output</i> Uji Hipotesis (Uji-T).....	211
Lampiran 19. Hasil Uji Normalized Gain	212
Lampiran 20. Hasil Uji Normalized Gain <G> Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen.....	213
Lampiran 21. Hasil Uji Normalized Gain <G> Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol	215
Lampiran 22. Distribusi Nilai r Tabel	217
Lampiran 23. Distribusi Nilai t Tabel	218
Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian.....	219
Lampiran 25. S.K Penunjukkan Pembimbing Skripsi	222
Lampiran 26. S.K Penunjukkan Penguji Seminar Proposal Skripsi	223
Lampiran 27. Surat Permohonan Izin Penelitian dari UIN Raden Fatah Palembang.....	224
Lampiran 28. Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama Wilayah Sumsel.....	225
Lampiran 29. S.K Balasan Penelitian	226
Lampiran 30. S.K Penunjukkan Penguji Seminar Hasil Skripsi	227
Lampiran 31. S.K Perubahan Judul Skripsi	228
Lampiran 32. S.K Bebas Laboratorium	229
Lampiran 33. S.K Bebas Teori.....	230
Lampiran 34. S.K Hafalan Juz' Amma.....	231
Lampiran 35. S.K Lulus TOEFL.....	232
Lampiran 36. S.K Lulus Ujian Komprehensif	233
Lampiran 37. Surat Kelengkapan dan Keaslian Berkas Ujian Munaqosah	234
Lampiran 38. S.K Lulus Ujian Skripsi.....	235
Lampiran 39. Kartu Bimbingan Skripsi.....	236

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah sebuah proses untuk mengubah jati diri seorang peserta didik untuk lebih maju. Menurut John Dewey (Listyarti, 2012) pendidikan merupakan salah satu proses pembaharuan makna pengalaman. Sedangkan menurut H. Horne (Listyarti, 2012) pendidikan adalah proses yang terjadi secara terus menerus (abadi) dari penyesuaian yang lebih tinggi bagi manusia yang telah berkembang secara fisik dan mental, yang bebas dan sadar kepada Tuhan, seperti dalam alam sekitar, intelektual, emosional, dan kemanusiaan dari manusia.

Pendidikan merupakan pendewasaan peserta didik agar dapat mengembangkan bakat, potensi, dan keterampilan yang dimiliki dalam menjalani kehidupan. Oleh karena itu, pendidikan didesain dengan tujuan untuk memberikan pemahaman dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik (Daryanto, 2010).

Prestasi belajar siswa di sekolah sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dari siswa tersebut dalam memahami materi. Indikasi ini dimungkinkan karena faktor belajar siswa yang kurang efektif, bahkan siswa sendiri tidak merasa termotivasi di dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas. Akibatnya, siswa kurang atau bahkan tidak memahami materi yang bersifat sukar, yang diberikan oleh guru tersebut (Daryanto, 2010).

Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* merupakan model pembelajaran yang bertujuan agar masing-masing anggota kelompok diskusi mendapatkan kesempatan untuk memberikan kontribusi mereka dan mendengarkan pandangan serta pemikiran anggota lain. Model ini memiliki struktur pengajaran yang sangat cocok digunakan untuk mengajarkan keterampilan sosial, serta untuk menghindari siswa mendominasi pembicaraan atau siswa diam sama sekali (Suyatno, 2009).

Salah satu cara agar siswa aktif dalam proses pembelajaran, yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran. Dimana manfaat model pembelajaran dapat membantu guru dalam mengaktifkan jalannya proses belajar, selain itu juga dapat menghidupkan suasana belajar di dalam kelas menjadi lebih baik. Model pembelajaran memberikan sumbangsih besar terhadap proses pembelajaran, selain untuk menghidupkan suasana belajar, model pembelajaran juga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dan berpikir secara kreatif.

Dalam proses pembelajaran siswa dituntut untuk selalu berpikir, baik berpikir secara kritis maupun berpikir secara kreatif. Tetapi model pembelajaran kooperatif tipe *time token* digunakan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam berpikir secara kreatif. Dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* kita bisa melihat sejauh mana siswa itu berpikir kreatif dalam menjawab soal yang akan diberikan.

Berdasarkan penelitian Ningzaswati, dkk. (2015) yang melakukan penelitian terhadap pengaruh model pembelajaran kooperatif teknik *Time Token* terhadap aktivitas belajar dan hasil belajar IPA siswa kelas VI SD

dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa, aktivitas belajar siswa yang belajar dengan pembelajaran kooperatif teknik *Time Token* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional ($F= 6,804$; $p<0,05$) dan hasil belajar IPA siswa yang belajar dengan pembelajaran kooperatif teknik *Time Token* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional ($F= 15,034$; $p<0,05$).

Penelitian yang dilakukan oleh Nuriah (2013) dengan judul “Efektivitas Kombinasi Pembelajaran Kooperatif *Time Token* dengan *Picture Puzzle* Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMP N 2 Gabus Kabupaten Pati. Hasil penelitian menunjukkan keaktifan siswa pada kelas VIIIA mencapai 83%, kelas VIIIB sebanyak 81% sedangkan kelas VIIIE 86%. Ketuntasan klasikal untuk kelas VIIIA sebesar 78,26%, kelas VIIIB 86,96% dan kelas VIIIE 95,24% telah melampaui KKM ≥ 75 . Rata-rata motivasi siswa setiap kelas mencapai 100%, serta siswa dan guru memberikan tanggapan positif terhadap kombinasi pembelajaran kooperatif *time token* dengan *picture puzzle*.

Berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir yang mampu memecahkan masalah dengan cara orisinal dan berguna. Untuk berpikir kreatif seseorang harus mendapat kesan atas suatu masalah dengan sangat mendalam, merenungkan, menghayati, kemudian menyatakannya dalam perumusan dan visualisasi yang jelas, sehingga mampu menggambarkan dan merumuskan suatu konsep atau ide baru, orisinal, atau berbeda dengan konsep atau ide tradisional (Hepytriati, 2014).

Kegiatan belajar mengajar akan memiliki efektivitas tinggi jika dalam pembelajaran tidak hanya sekadar menekankan pada penguasaan pengetahuan tentang apa yang diajarkan, tetapi lebih menekankan pada internalisasi tentang apa yang diajarkan sehingga tertanam dan berfungsi sebagai muatan nurani dan dihayati serta dipraktikan dalam kehidupan sehari-hari oleh peserta didik (Aqib, 2013).

Seperti mata pelajaran Biologi yang lebih dekat dengan kehidupan alam sehingga akan lebih mudah untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, seperti materi sel kita bisa mengetahui perbedaan antara sel tumbuhan dan sel hewan, serta kita bisa membedakan organel-organel yang terdapat pada tumbuhan dan hewan beserta fungsinya dengan mengaplikasikannya di dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam proses pembelajaran siswa biasanya menjawab pertanyaan sebisanya saja dan guru biasanya hanya memberikan materi yang terpusat pada buku panduan Biologi dari sekolah saja, sehingga ilmu yang didapatkan siswa hanya terpusat dari buku panduan. Di dalam Al-Quran surah Thaaha ayat 114 yang tertulis:

فَتَعَلَى اللَّهِ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ
وَحْيُهُ ۗ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ﴿١١٤﴾

Artinya: "Maka Maha Tinggi Allah raja yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al qur'an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan Katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan."(QS. Thaaha: 20: 114).

Pada ayat tersebut telah jelas bahwa sebelum menyampaikan ilmu kepada orang lain, kita harus memahami terlebih dahulu materi yang akan

disampaikan dengan sebaik-baiknya agar kita bisa menyampaikan materi tersebut dengan baik kepada semua orang dengan tujuan orang tersebut mendapatkan ilmu yang kita berikan kepadanya, karena ilmu itu lebih berharga dari pada emas dan dengan ilmu kita bisa meraih segalanya.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di MAN 1 Palembang pada hari Kamis, tanggal 26 Mei 2016 dengan guru bidang studi Biologi, bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut sudah cukup baik, khususnya pelajaran Biologi gurunya sering menggunakan infokus dan metode arisan untuk membuat siswanya aktif berpikir dalam proses pembelajaran. Tidak hanya menggunakan metode arisan gurunya juga suka menggunakan model pembelajaran tongkat berjalan yang kita kenal dengan model pembelajaran *talking stick*.

Setiap materi yang diberikan, guru hanya menggunakan infokus, kemudian guru menyuruh siswa membuat kelompok belajar dan membuat makalah berkelompok, selanjutnya dalam proses belajar guru mengacak nama-nama mereka seperti arisan yang namanya keluar itulah yang akan menjelaskan hasil diskusi siswa di depan kelas. Pembelajaran tersebut menurut guru Biologi dapat membuat siswa menjadi aktif, tetapi hanya siswa yang keluar namanya yang aktif sedangkan siswa yang tidak keluar namanya hanya diam dan memperhatikan temannya yang sedang menjelaskan.

Guru Biologi di sekolah tersebut juga belum mengetahui apa itu model pembelajaran kooperatif tipe *time token*. Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* itu adalah model pembelajaran yang akan membuat siswa aktif dalam setiap diskusi tidak hanya siswa yang terpilih saja yang aktif tapi untuk

setiap siswa akan aktif karena siswa mempunyai kupon berbicara yang dapat digunakan untuk mengeluarkan pendapatnya. Tidak hanya aktif tetapi siswa juga dapat berpikir secara kreatif untuk mengeluarkan pendapat serta pertanyaan yang dimilikinya.

Hasil dari wawancara yang telah dilakukan, bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *time token* belum pernah diterapkan di sekolah tersebut khususnya pada mata pelajaran Biologi, terutama pada materi sel, karena semua materi yang disampaikan oleh guru menggunakan infokus dan metode arisan, untuk itu saya memilih model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dengan materi sel untuk melihat pengaruh proses pembelajaran yang dilakukan pada materi sel yang biasanya disampaikan dengan menggunakan infokus, untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang”**.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran kooperatif tipe *time token* untuk kelas eksperimen dan metode diskusi untuk kelas kontrol.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa meliputi empat aspek, yaitu kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.

3. Mata pelajaran Biologi pokok bahasan yang diteliti adalah materi sel.
4. Siswa dan siswi yang diteliti adalah kelas XI IPA MAN 1 Palembang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* kelas XI MAN 1 Palembang?
2. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MAN 1 Palembang?
3. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *time token* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI MAN 1 Palembang?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* kelas XI MAN 1 Palembang.
2. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MAN 1 Palembang.
3. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *time token* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI MAN 1 Palembang.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi dunia pendidikan bahwa dalam proses pembelajaran banyak sekali model pembelajaran yang dapat digunakan dan diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran, terutama model pembelajaran kooperatif tipe *time token*.

2. Manfaat secara praktik

- a. Bagi pendidik, sebagai masukan dalam meningkatkan pengetahuan dan pembelajaran, serta dapat menambah wawasan untuk menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dalam proses pembelajaran Biologi.
- b. Bagi sekolah, hasil penelitian dapat memberikan informasi dalam memperbaiki pembelajaran Biologi dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam belajar.
- c. Bagi peneliti, dapat menjadi acuan dan masukan dalam melakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe yang lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*)

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) secara umum adalah suatu model pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif bertukar pikiran sesamanya dalam memahami suatu materi pelajaran, siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang anggotanya terdiri dari 4-6 orang struktur heterogen (tinggi, sedang, dan rendah) bahkan bila memungkinkan anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang berbeda-beda (Sukardi, 2013).

Pembelajaran kooperatif adalah proses pembelajaran yang menekankan pada kerja sama antar peserta didik, saling membantu dan berdiskusi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan (Sukardi, 2013). Pembelajaran kooperatif adalah kegiatan pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkonstruksi konsep, menyelesaikan persoalan, atau inkuiri (Suyatno, 2009). Menurut Suyatno (2009) langkah-langkah pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.
2. Menyajikan informasi.
3. Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar.
4. Membimbing kelompok belajar dan bekerja.
5. Evaluasi.
6. Memberikan penghargaan.

Menurut Huda (2014) ada lima perspektif teoritis yang mendasari pembelajaran kooperatif, yaitu:

1. Perspektif motivasional
2. Perspektif kohesi sosial
3. Perspektif kognitif
4. Perspektif perkembangan
5. Perspektif elaborasi kognitif

Menurut Ibrahim, *et al* (2000) (Sukardi, 2013) ada tiga tujuan pembelajaran kooperatif, yaitu:

1. Hasil belajar bersifat akademik

Model pembelajaran ini, menurut para ahli telah dapat meningkatkan nilai siswa pada belajar akademik dan perubahan norma yang berhubungan dengan hasil belajar. Model pembelajaran kooperatif dapat memberikan keuntungan baik pada siswa kelompok bawah maupun kelompok atas yang bekerja bersama menyelesaikan tugas-tugas akademik.

2. Penerimaan terhadap perbedaan individu

Model pembelajaran kooperatif juga memiliki tujuan lain yang bersifat sosiologis, yaitu agar siswa memiliki sikap menerima perbedaan dalam sebuah komunitas dengan beragam latar belakang untuk bekerja sama saling menghargai satu sama lain.

3. Pengembangan keterampilan sosial

Pembelajaran kooperatif bertujuan mengajarkan kepada siswa keterampilan bekerja sama dan kolaborasi.

Menurut Lie (2000) ada lima unsur utama model pembelajaran kooperatif, yaitu:

1. Saling ketergantungan positif

Keberhasilan suatu karya tergantung kepada usaha setiap anggotanya. Semua pihak harus bekerja untuk satu tujuan bersama, yaitu meraih visi, misi, dan tujuan. Prinsip saling ketergantungan harus ada dalam praktik pembelajaran kooperatif. Agar kerjasama dalam kelompok kerja jelas siswa efektif, pendidik harus menyusun tugas sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok harus menyelesaikan tugasnya sendiri agar yang lain bisa mencapai tujuan mereka.

2. Tanggung jawab perseorangan

Tanggung jawab perseorangan adalah unsur yang menjadi akibat langsung dari unsur yang pertama, dimana pengajar yang efektif dalam model pembelajaran kooperatif membuat persiapan dan menyusun sedemikian tugas rupa, sehingga masing-masing anggota kelompok harus menyelesaikan tanggung jawabnya sendiri agar tugasnya dalam kelompok dapat dilaksanakan.

3. Tatap muka

Setiap kelompok harus diberikan kesempatan untuk bertemu muka dan berdiskusi. Para anggota kelompok perlu diberi kesempatan untuk saling mengenal dan menerima satu sama lain dalam kegiatan tatap muka dan interaksi pribadi.

4. Komunikasi antar anggota

Sebelum menugaskan siswa dalam berkelompok, pengajar perlu mengajarkan cara-cara berkomunikasi. Tidak semua siswa mempunyai keahlian mendengarkan dan berbicara. Keberhasilan suatu kelompok juga bergantung pada kesediaan anggotanya untuk saling mendengarkan kemampuan mereka untuk mengutarakan pendapat.

5. Evaluasi

Pengajar perlu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerjasama mereka agar selanjutnya dapat bekerjasama lebih efektif.

B. Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Time Token*

Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* pertama kali diperkenalkan oleh Arends pada tahun 1998. Pembelajaran ini merupakan struktur yang dapat digunakan untuk mengajarkan keterampilan sosial, serta untuk menghindari siswa mendominasi pembicaraan atau siswa diam sama sekali. Pada model pembelajaran *time token* siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi pengetahuan, pengalaman, tugas dan tanggung jawab. Selain itu, model *time token* bertujuan agar masing-masing anggota kelompok diskusi mendapatkan kesempatan untuk memberikan kontribusi mereka dan mendengarkan pandangan serta pemikiran anggota lain (Aqib, 2013).

Time token adalah salah satu tipe pembelajaran kooperatif. Siswa dibentuk kedalam kelompok belajar, yang dalam pembelajaran ini mengerjakan keterampilan sosial untuk menghindari siswa mendominasi

pembicaraan atau menghindarkan siswa diam sekali dalam berdiskusi. Guru memberikan materi pembelajaran dan selanjutnya siswa bekerja dalam kelompok masing-masing untuk memastikan semua anggota kelompok telah menguasai materi yang diberikan. Kemudian, siswa melaksanakan tes atas materi yang diberikan dan siswa harus mengerjakan sendiri tanpa bantuan siswa lainnya (Shoimin, 2014).

Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* merupakan contoh dari penerapan pembelajaran yang demokratis di sekolah. Proses pembelajaran yang demokratis adalah proses belajar yang menempatkan siswa sebagai subjek. Mereka harus mengalami sebuah perubahan ke arah yang lebih positif. Dari yang tidak bisa menjadi bisa, dari tidak paham menjadi paham, dan dari tidak tahu menjadi tahu.

1. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Time Token*

Menurut Aqib (2013) langkah-langkah dari model pembelajaran kooperatif tipe *time token* adalah sebagai berikut:

- a. Kondisikan kelas untuk melaksanakan diskusi.
- b. Tiap siswa diberi kupon berbicara dengan waktu 30 detik.
- c. Tiap siswa diberi sejumlah nilai sesuai waktu yang digunakan untuk menyampaikan informasi yang ia dapat. Siswa akan mendapat giliran sesuai undian.
- d. Jika telah selesai bicara, kupon yang dipegang siswa diserahkan kepada guru. Untuk setiap berbicara diserahkan satu kupon.

- e. Siswa yang telah habis kuponnya tidak boleh berbicara lagi. Sebaliknya siswa yang masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis.
- f. Dan seterusnya.

2. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Time Token*

Menurut Haniz (2012) adapun kelebihan dan kekurangan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*, yaitu :

a. Kelebihan

Model ini melatih siswa untuk aktif mengemukakan pendapat dan berani tampil di depan umum. Membuat siswa menjadi lebih tahu dan lebih paham dalam belajar dan berpikir.

b. Kekurangan

Model ini memerlukan banyak waktu, serta melakukan perbaikan berulang-ulang sehingga guru terampil memacu siswa benar-benar menyukainya.

3. Manfaat Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Time Token*

Menurut Wena (2009) manfaat yang dapat diambil dari model pembelajaran kooperatif tipe *time token* adalah:

- a. Mengembangkan keterampilan sosial agar siswa tidak mendominasi pembicaraan atau diam sama sekali. Dimana dalam pembelajaran ini, siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan pembicaraan atau membaca teks informatif, sementara yang lain tidak hanya sekedar mendengarkan melainkan mendengarkan yang penuh konsentrasi

- (menyimak) dan menulis item-item penting dari penyampaian pembicaraan atau pembacaan teks informatif temannya.
- b. Saling ketergantungan positif (*positive interdependence*), dalam hal ini ketergantungan dalam pencapaian tujuan pembelajaran, ketergantungan dalam menyelesaikan tugas, ketergantungan bahan atau sumber belajar, dan ketergantungan peran.
 - c. Interaksi tatap muka (*face to face interaction*), dimana siswa belajar untuk tidak canggung dan tampil percaya diri dihadapan khalayak ramai, sehingga menjadi bekal dalam interaksi sosial di masa datang.
 - d. Keterampilan untuk menjalin hubungan antarpribadi, kelompok atau keterampilan sosial yang sengaja diajarkan (*use of collaborative/social skill*). Dimana dalam pembelajaran yang berbentuk kelompok kecil, maka setiap anggota harus belajar dan menyumbangkan kemampuan terbaiknya demi keberhasilan kelompoknya.

C. Landasan Filsafat Pendidikan Islam

Filsafat pendidikan Islam beroperasi di ruang-ruang pengetahuan Islam maupun esensi moralitas. Pengetahuan, sains, bahkan konsep moralitas adalah produk suatu zaman, dengan konteks dan spiritnya tersendiri. Filsafat pendidikan berupaya memahami spirit dan konteks tersebut, sehingga tidak ada yang tak tersentuh oleh filsafat. Karenanya, filsafat pendidikan Islam mampu masuk dalam ruang pengetahuan Islam itu sendiri. Filsafat sangatlah dibutuhkan oleh dunia pendidikan. Pendidikan Islam memiliki keinginan yang kuat untuk mencetak manusia baru dan membangun kehidupan baru.

Kebaruan selalu muncul dari proses panjang, kritik yang substansial, serta pemecahan yang solutif. Tanpa peranan signifikan dari kritisisme filsafat maka dunia pendidikan tak ubahnya rutinitas yang mengajarkan kejumudan kepada anak didik (Rohinah, 2013).

Pendidikan Islam bekerja untuk menciptakan keseimbangan dan kesetaraan hubungan antar berbagai golongan, dimana hubungan mereka bersifat integral dan saling membutuhkan, sehingga satu golongan tidak bisa hidup tanpa golongan yang lain. Individu tidak bisa hidup tanpa individu yang lain. Satu masyarakat tidak bisa hidup tanpa masyarakat yang lain. Karenanya, kehidupan dunia ini memerlukan satu relasi yang integral, saling tolong-menolong, dan bekerjasama. Relasi tersebut didasarkan pada otoritas etis, dimana agama atau Al-Qur'an menjadi representasi sumber pendidikan Islam, serta sumber nilai-nilai universal. Umat muslim menerima bahwa semua aktifitas kehidupan manusia, termasuk pendidikan, harus bersumber pada ajaran-ajaran Islam. Karena itulah, tugas pendidikan Islam adalah menghubungkan aktifitas atau sikap manusia dengan moral ideal agama atau Al-Qur'an (Rohinah, 2013).

Konsekuensinya, pendidikan Islam dapat masuk ke seluruh dimensi aktifitas manusia, baik jasmani, jiwa, psikologis, serta spiritual. Semua dimensi manusia ini dapat disentuh oleh pendidikan. Selanjutnya, pendidikan Islam berusaha menciptakan keseimbangan di antara kekuatan-kekuatan pembentuk manusia tersebut. Untuk itulah, harus ada kreatifitas pemikiran yang independen guna menyelaraskan berbagai dimensi manusia. Kreatifitas dan pemikiran yang independen mendapat ruang istimewa dalam kebudayaan

Islam. Al-Qur'an maupun mayoritas cendekiawan muslim, seperti Ibnu Haytham dan Al-Ghazali, menekankan pentingnya pemikiran yang kritis dan independen (Rohinah, 2013).

Pemikiran logis dalam Islam mendasarkan diri pada harmoni dan integrasi, tidak ada pemisahan antara agama, politik dan ilmu pengetahuan, atau antara pikiran dan akal, jiwa dan tubuh. Memang benar bahwa topik-topik ini tidaklah sama. Setiap topik merupakan unit independen. Tetapi ada integrasi diantara unit-unit tersebut. Kita dapat menggambarkan hubungan antara unit-unit ini dan menganggapnya sebagai satu-kesatuan yang saling melengkapi dan menyempurnakan. Sebaliknya, pemikiran yang berkembang di dunia Barat bergantung pada dualisme, pemikiran dialektika, pemisahan antara agama dari politik dan ilmu pengetahuan. Di Barat, manusia bukan hanya pusat dunia melainkan telah coba menggantikan peran Tuhan. Sementara pikiran menggantikan agama, satu-satunya referensi yang digunakan untuk menetapkan mana yang salah dan mana yang benar, mana yang baik dan mana yang buruk (Rohinah, 2013).

Menurut Riyadi (2010) (Rohinah, 2013) filsafat pendidikan Islam tentu sangat diperlukan sebagai aplikasi filsafat dalam pendidikan. Hal ini mengingatkan bahwa tujuan dari pendirian lembaga pendidikan senantiasa berhubungan dengan individu dan masyarakat yang menyelenggarakan dan mengkonsumsi pendidikan. Oleh karena itu, pengelola pendidikan harus memahami filsafat pendidikan sebagai basis penyelenggaraan dan pelaksanaan pendidikan, termasuk di dalamnya metode dalam pendidikan.

Penggunaan pengaruh cenderung menjadi suatu alat kontrol terhadap peserta didik untuk tetap berada dalam naungan pengawasan dan pengarahan pendidik. Wibawa seorang guru, misalnya, menjadi salah satu alat kontrol. Wawasan keilmuan yang luas juga dapat menjadi alat kontrol. Di bawah pengaruh wibawa dan wawasan keilmuan seorang guru maka peserta didik dapat dikontrol, diarahkan, dan dicetak sesuai visi pendidikan. Seorang guru atau tenaga pendidik bukan semata berkewajiban mentransformasi keilmuan melainkan juga membimbing perkembangan akhlak dan spiritualitas anak didik. Metode pendidikan Islam tidak berhenti membicarakan langkah-langkah yang sebatas menularkan teori-teori pengetahuan melainkan juga bagaimana anak dapat menerapkannya dalam kehidupan, disertai dengan perilaku sehari-hari yang sejalan dengan tuntunan agama. Alhasil, metode pendidikan Islam harus memperhatikan semua aspek kepribadian anak didik (Rohinah, 2013).

Metode pendidikan dari Al-Ghazali dan Ibnu Khaldun bersifat saling melengkapi. Dari Al-Ghazali, seorang pendidik dapat belajar tentang apa saja yang harus dikerjakan, dan dari Ibnu Khaldun dapat belajar tentang bagaimana cara mengerjakan. Semua metode atau cara mendidik yang diajarkan oleh Al-Ghazali dan Ibnu Khaldun dapat bermanfaat bagi peserta didik dalam rangka mencapai tujuan akhir pendidikan, yakni menjadi manusia sempurna (insan kamil) (Rohinah, 2013).

Menurut Syalabi (1954) (Rohinah, 2013) metode pendidikan yang ditawarkan oleh Ibnu Sina, yaitu anak-anak harus diperhatikan pendidikan akhlaknya. Pertama, anak harus dijauhkan dari kemarahan, takut, perasaan

sedih, serta kurang tidur. Kedua, Keinginan-keinginan dan kesenangan anak-anak harus diperhatikan. Menurut pandangan Ibnu Sina, ada dua manfaat yang diperoleh dari kedua hal tersebut, yaitu manfaat jasmani dan rohani. Dengan cara-cara di atas, budi pekerti yang luhur dapat dikembangkan dalam diri semenjak masa kanak-kanak sejalan dengan kecenderungan yang baik. Budi pekerti yang luhur lahir dari kecenderungan yang luhur pula. Begitupula budi pekerti yang buruk lahir dari kecenderungan yang buruk pula.

Jadi sangat jelas bahwa peran metode sangat berfungsi dalam menyampaikan materi pendidikan. Namun demikian, sejalan dengan pandangan Al-Qur'an bahwa manusia memiliki potensi yang luar biasa baik dari aspek jasmani, jiwa, dan akal pikiran. Sehingga dalam menyampaikan materi pendidikan bisa mencakup ketiga aspek, yaitu kognitif, psikomotorik, dan afektif. Tentunya untuk menerapkan ketiga aspek tersebut diperlukan pendekatan dengan metode yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan yang mendukung tercapainya keberhasilan proses pembelajaran bagi peserta didik (Rohinah, 2013).

D. Teori - Teori Belajar

Tuntutan terhadap pelayanan pembelajaran yang ditunjang oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, mendorong terjadinya pergeseran konsep pembelajaran. Model mengajar bergeser ke arah model belajar. Asumsi pergeseran tersebut bertolak dari peserta didik yang diharapkan dapat meningkatkan upaya dirinya memperkaya pengetahuan, sikap dan keterampilan. Guru di sekolah bukan lagi satu-satunya sumber

pengetahuan, akan tetapi bagian integral dalam sistem pembelajaran. Berdasarkan teori belajar yang ada, bermuara pada tiga model utama, yaitu: behaviorisme, kognitivisme, dan konstruktivisme (Subakti, 2010).

1. Teori Belajar Behaviorisme

Behavioristik lebih menekankan pada proses belajar sebagai perubahan relatif permanen pada perilaku yang dapat diamati dan timbul sebagai hasil pengalaman. Dengan demikian, perubahan perilaku yang disebabkan oleh sakit, distres emosional, atau kematangan tidak dapat disebut sebagai belajar (Khodijah, 2011).

Good *et. al.* (1973) menganggap behaviorisme atau tingkah laku dapat diperhatikan dan diukur. Prinsip utama bagi teori ini ialah faktor rangsangan (*stimulus*), respon (*response*) serta penguatan (*reinforcement*). Teori ini menganggap faktor lingkungan sebagai rangsangan dan respon peserta didik terhadap rangsangan itu ialah responsnya. Pendapat ini sejalan dengan pendapat Thorndike (2001) yang menyatakan bahwa hubungan di antara stimulus dan respon akan diperkuat apabila responnya positif diberikan reward yang positif dan tingkah laku negatif tidak diberi apa-apa (hukuman) (Subakti, 2010).

Sebagai contoh, seseorang peserta didik diberikan ganjaran positif setelah dia menunjukkan respon positif. Dia akan mengulangi respon tersebut setiap kali rangsangan yang serupa ditemui. Hal demikian akan diperoleh dalam pengajaran guru dengan adanya latihan dan ganjaran terhadap sesuatu latihan. Penguatan (*reinforcement*) akan memberi

rangsangan supaya belajar lebih bersemangat dan bermotivasi tinggi (Subakti, 2010).

Menurut Khodijah (2011) teori behaviorisme memiliki beberapa kelemahan dan sulit diaplikasikan pada proses belajar manusia, yaitu:

1. Teori behaviorisme seringkali tidak mampu menjelaskan situasi belajar yang kompleks.
2. Pandangan behaviorisme juga kurang dapat menjelaskan adanya variasi tingkat emosi dan berpikir. Pandangan behaviorisme hanya mengakui adanya stimulus dan respon yang dapat diamati.
3. Teori behaviorisme juga cenderung mengarahkan pemelajar untuk berpikir linier, konvergen, tidak kreatif dan tidak divergen.

2. Teori Belajar Kognitivisme

Teori belajar kognitif menjelaskan belajar dengan berfokus pada perubahan-perubahan proses mental internal yang digunakan dalam upaya memahami dunia eksternal. Proses tersebut digunakan mulai dari mempelajari tugas-tugas sesederhana seperti mengingat nomor telepon hingga tugas-tugas yang kompleks seperti memecahkan masalah matematik yang mendetail. Dengan demikian, teori belajar kognitif menekankan bahwa dalam proses belajar pemelajar aktif dalam mengembangkan pemahaman mereka sendiri tentang topik yang mereka pelajari (Khodijah, 2011).

Model kognitif berkembang sebagai protes terhadap teori perilaku yang berkembang sebelumnya. Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui

upaya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses. Peneliti yang mengembangkan kognitif ini adalah Ausubel, Bruner, dan Gagne. Dari ketiga peneliti ini, masing-masing memiliki penekanan yang berbeda. Ausubel menekankan pada aspek pengelolaan (*organizer*) yang memiliki pengaruh utama terhadap belajar (Subakti, 2010).

Menurut Ausubel, konsep tersebut dimaksudkan untuk penyiapan struktur kognitif peserta didik untuk pengalaman belajar. Bruner bekerja pada pengelompokan atau penyediaan bentuk konsep sebagai suatu jawaban atas bagaimana peserta didik memperoleh informasi dari lingkungan. Bruner mengembangkan teorinya tentang perkembangan intelektual, meliputi: (1) *enactive*, dimana seorang peserta didik belajar tentang dunia melalui tindakannya pada objek; (2) *iconic*, dimana belajar terjadi melalui penggunaan model dan gambar; dan (3) *symbolic* yang mendeskripsikan kapasitas dalam berfikir abstrak. Gagne melakukan penelitian pada belajar mengajar sebagai suatu rangkaian fase, menggunakan step-step kognitif: pengkodean (*coding*), penyimpanan (*storing*), perolehan kembali (*retrieving*), dan pemindahan informasi (*transferring information*) (Subakti, 2010).

3. Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam diri manusia. Unsur-unsur konstruktivisme telah lama dipraktekkan dalam proses belajar dan

pembelajaran baik ditingkat sekolah dasar, menengah, maupun universitas, meskipun belum jelas terlihat. Berdasarkan paham konstruktivisme, dalam proses belajar mengajar, guru tidak serta merta memindahkan pengetahuan kepada peserta didik dalam bentuk yang serba sempurna. Dengan kata lain, peserta didik harus membangun suatu pengetahuan itu berdasarkan pengalamannya masing-masing (Subakti, 2010).

Tujuan belajar menurut konstruktivisme adalah menanamkan pada diri pemelajar rasa tanggung jawab dan kemandirian, mampu mengembangkan studi, penyelidikan dan pemecahan masalah nyata, kebermaknaan dan berdasarkan situasi nyata dan menggunakan aktivitas belajar dinamik yang dapat meningkatkan pada operasi tingkat tinggi (Khodijah, 2011).

E. Berpikir Kreatif

Berpikir adalah daya jiwa yang dapat meletakkan hubungan-hubungan antara pengetahuan kita. Berpikir itu merupakan proses yang “dialektis” artinya selama kita berpikir, pikiran kita dalam keadaan tanya jawab, untuk dapat meletakkan hubungan pengetahuan kita. Dalam berpikir kita memerlukan alat yaitu akal. Hasil berpikir itu dapat diwujudkan dengan bahasa. Inteligensi yaitu suatu kemampuan jiwa untuk dapat menyesuaikan diri dengan situasi baru secara cepat dan tepat (Ahmadi dan Widodo, 2013).

Berpikir ialah proses menggunakan pikiran untuk mencari makna dan pemahaman terhadap berbagai kemungkinan ide atau ciptaan dan membuat pertimbangan yang wajar, membuat keputusan dan menyelesaikan masalah

dan seterusnya membuat refleksi dan metakognisi terhadap proses yang dialami. Berpikir adalah kegiatan memfokuskan pada eksplorasi gagasan, memberikan berbagai kemungkinan-kemungkinan dan mencari jawaban-jawaban yang lebih benar (Hepytriati, 2014).

Menurut Ahmadi dan Widodo (2013) proses yang dilewati dalam berpikir, ialah:

1. Proses pembentukan pengertian, yaitu kita menghilangkan ciri-ciri umum dari sesuatu, sehingga tinggal ciri khas dari sesuatu tersebut.
2. Pembentukan pendapat, yaitu pikiran kita menggabungkan beberapa pengertian sehingga menjadi tanda masalah itu.
3. Pembentukan keputusan, yaitu pikiran kita menggabung-gabungkan pendapat tersebut.
4. Pembentukan kesimpulan, yaitu pikiran kita menarik keputusan dari keputusan yang lain.

Menurut Stanberg (Sani, 2014) kemampuan berpikir dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Berpikir sintetik, yaitu kemampuan mengembangkan ide yang tidak biasa, berkualitas, dan sesuai tugas. Salah satu aspek intelegensi ini adalah kemampuan mendefinisikan kembali suatu permasalahan secara efektif dan berpikir mendalam. Berpikir mendalam terkait dengan perolehan pengetahuan dalam tiga bentuk sebagai berikut.
 - a) Penguraian selektif, yakni membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan.

- b) Kombinasi selektif, yakni menggunakan beberapa informasi yang relevan dengan cara baru.
 - c) Perbandingan selektif, yakni mengaitkan informasi yang baru dengan informasi lama dengan cara yang unik/baru.
2. Berpikir analitis/kritis, yaitu kemampuan untuk menilai ide seseorang, melihat dari kekuatan dan kelemahan, serta memberikan usulan perbaikannya.
 3. Berpikir praktik, yaitu kemampuan untuk menerapkan keterampilan intelektual dalam konteks sehari-hari.

Keterampilan berpikir kreatif untuk memecahkan sebuah permasalahan ditunjukkan dengan pengajuan ide yang berbeda dengan solusi pada umumnya. Pemikiran kreatif masing-masing orang akan berbeda dan terkait dengan cara mereka berpikir dalam melakukan pendekatan terhadap permasalahan. Kemampuan siswa untuk mengajukan ide kreatif seharusnya dikembangkan dengan meminta mereka untuk memikirkan ide-ide atau pendapat yang berbeda dari yang diajukan temannya. Pemikiran kreatif juga terkait dengan pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang yang relevan dengan ide atau upaya kreatif yang diajukan (Sani, 2014).

Menurut Martin (Hepytriati, 2014) kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru dalam menghasilkan suatu produk. Pada umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh masalah-masalah yang menantang. Berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir yang mampu memecahkan masalah dengan cara orisinal dan berguna. Untuk berpikir kreatif seseorang harus mendapat kesan atas suatu masalah dengan sangat

mendalam, merenungkan, menghayati, kemudian menyatakannya dalam perumusan dan visualisasi yang jelas, sehingga mampu menggambarkan dan merumuskan suatu konsep atau ide baru, orisinal, atau berbeda dengan konsep atau ide tradisional.

Menurut Indianti, dkk. (2009) kreativitas siswa dilihat dari salah satu bentuk transfer, karena hal tersebut melibatkan pengaplikasian pengetahuan dan keterampilan yang telah diketahui sebelumnya pada situasi yang baru. Kreativitas bukanlah suatu entitas tunggal yang dimiliki atau tidak dimiliki oleh seseorang. Melainkan, kombinasi dari banyak proses berpikir, karakteristik, dan perilaku yang spesifik. Individu yang kreatif cenderung melakukan hal-hal berikut:

1. Menafsirkan masalah dan situasi secara fleksibel.
2. Memiliki banyak informasi yang relevan dengan suatu tugas.
3. Mengkombinasikan informasi dan ide-ide yang ada dengan cara yang baru.
4. Mengevaluasi pencapaian mereka menurut standar yang tinggi.
5. Memiliki gairah dan menginvestasikan banyak waktu dan usaha yang sedang dilakukan.

Menurut Mahmudi (2010) aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif matematis yang diukur adalah:

1. Aspek kelancaran meliputi kemampuan:
 - a. Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban terhadap masalah tersebut.
 - b. Memberikan banyak contoh atau pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu.

Salah satu contoh soal yang memiliki aspek kelancaran, yaitu menjelaskan komponen penyusun sel dan bagian-bagiannya. Soal tersebut memacu siswa untuk berpikir secara lancar dalam menjawab soal dengan menyebutkan satu persatu komponen penyusun sel dan bagian-bagiannya secara lancar dan benar.

2. Aspek keluwesan meliputi kemampuan:

- a. Menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah.
- b. Memberikan beragam contoh atau pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu.

Salah satu contoh soal yang memiliki aspek keluwesan, yaitu menurut kamu, apa perbedaan dinding sel, glikokaliks dan membran sel, dari ketiga bagian sel tersebut yang manakah dapat anda gunakan sebagai jas hujan? Mengapa?. Soal tersebut meminta siswa untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah tersebut dengan beragam pernyataan agar dapat menghasilkan sebuah jawaban yang tepat.

3. Aspek kebaruan meliputi kemampuan:

- a. Menggunakan strategi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa untuk menyelesaikan masalah.
- b. Memberikan contoh atau pernyataan yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa.

Contoh soal yang memiliki aspek kebaruan, yaitu bagaimana anda dapat menjelaskan bahwa ukuran sel sangat kecil, dengan membandingkan berbagai organisme yang ada di muka bumi. Dalam menjawab soal tersebut pastinya siswa langsung berpikir hal yang unik

seperti karena sel tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Dengan jawaban tersebut artinya siswa telah berpikir untuk memecahkan suatu masalah dengan hal yang unik atau tidak biasa.

4. Aspek keterincian meliputi kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, dan koheren terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu.

Contoh soal untuk aspek keterincian, yaitu menyebutkan perbedaan secara benar antara sel hewan dan sel tumbuhan. Soal tersebut menghasilkan jawaban yang sangat rinci dan runtut karena menyebutkan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan secara rinci dan runtut.

Setiap soal memiliki aspek masing-masing, tetapi untuk setiap soal pasti ada yang memiliki ke empat aspek tersebut, yaitu aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian. Karena setiap soal itu memiliki penilaian atau aspek tersendiri yang bisa membuat siswa untuk berpikir secara kreatif.

F. Tinjauan Materi Sel

1. Pengertian Sel

Sel merupakan unit dasar dari kehidupan, teori ini dikemukakan oleh dua orang ahli mikroskopis Jerman masing-masingnya adalah T. Schwann dan M. J. Schleiden (1838) dan Theodore Schwann (1839) yang dikenal sebagai teori sel. Teori ini menyatakan bahwa sel merupakan unit dasar yang penting dari suatu organisme yang baik yang uniseluler maupun yang multiseluler. Teori ini berlaku pada sel hewan ataupun

tumbuhan, walaupun ditemukan ada perbedaan dari keduanya tapi dasar pola susunan dan konstruksinya sama. Pada kenyataannya ternyata ada pengecualian terhadap teori sel, dimana organisme hidup tidak selalu berbentuk sel seperti yang dinyatakan pada teori sel tetapi bisa saja bukan sel yang benar atau aseluler. Suatu sel sebenarnya dapat didefinisikan sebagai kumpulan protoplasma yang memiliki inti yang jelas dan dibungkus oleh membran plasma tetapi pengecualiannya adalah adanya suatu bentuk kehidupan lain yang lebih sederhana yang dikenal sebagai virus karena ternyata tidak memiliki protoplasma dan nukleus dan hanya memiliki DNA dan RNA sebagai material genetiknya (Salmah, dkk., 2011).

2. Struktur dan Fungsi Bagian-Bagian Sel

a) Membran Sel

Membran sel berupa selaput tipis, disebut juga plasmalemma. Membran sel dibangun oleh fosfolipid, protein dan karbohidrat. Fosfolipid adalah molekul-molekul amfifilik yang artinya setiap molekul mengandung kepala yang bersifat hidrofilik dan ekor yang hidrofobik (Sumadi dan Aditya, 2007).

b) Inti Sel (*Nukleus*)

Nukleus adalah bagian terpenting bagi kehidupan sel sebab nukleus mengendalikan seluruh aktivitas sel. Inti sel memiliki bagian-bagian di dalamnya, seperti cairan inti (*Nukleoplasma*), anak inti (*Nukleolus*) dan benang-benang kromatin (Sumadi dan Aditya, 2007).

c) Plasma sel

Plasma sel disebut juga sitoplasma. Istilah ini digunakan untuk memberikan nama dari cairan sel dan segala sesuatu yang terlarut didalamnya, untuk membedakan cairan yang berada di dalam inti sel yaitu *nukleoplasma*. Di dalam sitoplasma terdapat organel-organel, seperti retikulum endoplasma, ribosom, mitokondria, badan golgi, lisosom, vakuola, dan khloroplas (Sumadi dan Aditya, 2007).

(1) Retikulum endoplasma

Retikulum endoplasma berupa sistem membran yang sangat luas di dalam sel, berupa saluran-saluran dan tabung pipih. Retikulum endoplasma dibagi menjadi dua, yaitu retikulum endoplasma halus dan kasar. Retikulum endoplasma halus tidak adanya ribosom yang menempel sedangkan retikulum endoplasma yang kasar karena adanya ribosom yang menempel (Sumadi dan Aditya, 2007).

(2) Ribosom

Ribosom merupakan struktur yang paling kecil yang tersuspensi di dalam sitoplasma. Fungsi dari ribosom adalah sebagai tempat untuk sintesis protein (Sumadi dan Aditya, 2007).

(3) Mitokondria

Mitokondria berbentuk lonjong atau oval, berdiameter kurang lebih 0,2 mikron. Fungsi utama mitokondria adalah sebagai tempat respirasi sel atau sebagai pembangkit energi (Sumadi dan Aditya, 2007).

(4) Badan golgi

Badan golgi berupa tumpukan kantong-kantong pipih dan butiran-butiran. Kantong- kantong pipih itu dinamakan *sisternae* atau *sakulus*. Badan golgi dibangun oleh tiga tipe bentuk yaitu *sisternae*, pembuluh dan gelembung (Sumadi dan Aditya, 2007).

(5) Lisosom

Lisosom adalah struktur yang agak bulat yang dibatasi oleh membran tunggal. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik untuk memecah polisakarida, lipid, fosfolipid, protein dan asam inti (Sumadi dan Aditya, 2007).

(6) Vakuola

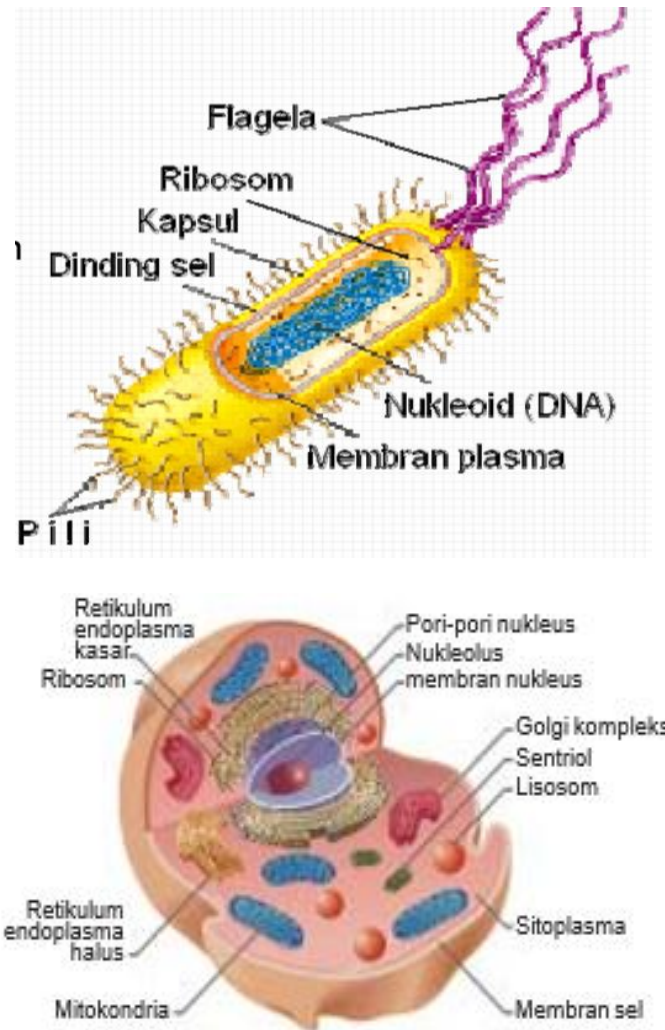
Vakuola adalah organel sitoplasmik yang dibatasi oleh selaput tipis yang disebut *tonoplas*, umumnya berupa rongga atau gembungan. Di dalamnya banyak terdapat bahan makanan, ampas metabolisme, pigmen, dan madu (Sumadi dan Aditya, 2007).

(7) Kloroplas

Kloroplas hanya terdapat pada tumbuhan dan ganggang tertentu. Kloroplas dibatasi oleh membran rangkap, di dalamnya terdapat cairan yang disebut *stroma*. Di dalam *stroma* terdapat struktur membran disebut *tilakoid*. Tumpukan *tilakoid* disebut *granum* (Sumadi dan Aditya, 2007).

3. Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

Sel prokariotik berasal dari kata *pro* dan *karyon*. *Pro* artinya sebelum dan *karyon* artinya inti. Jadi sel prokariotik berarti sebelum inti tetapi bukannya tanpa inti, melainkan memiliki materi inti yang tersebar di dalam sitoplasmanya. Sedangkan sel eukariotik berasal dari kata *eu* dan *karyon*. *Eu* berarti sungguh atau benar dan *karyon* berarti inti. Jadi sel eukariotik adalah sel-sel yang telah memiliki inti sel, atau sel yang memiliki materi inti yang terorganisasi dalam suatu selaput, sehingga intinya tampak jelas (Sumadi dan Aditya, 2007).



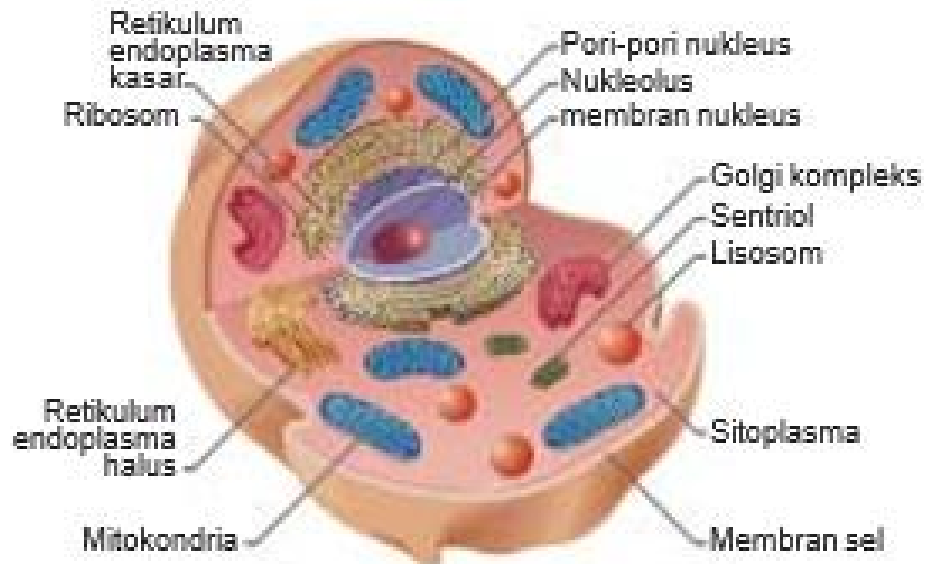
Gambar 1. Sel prokariotik dan sel eukariotik

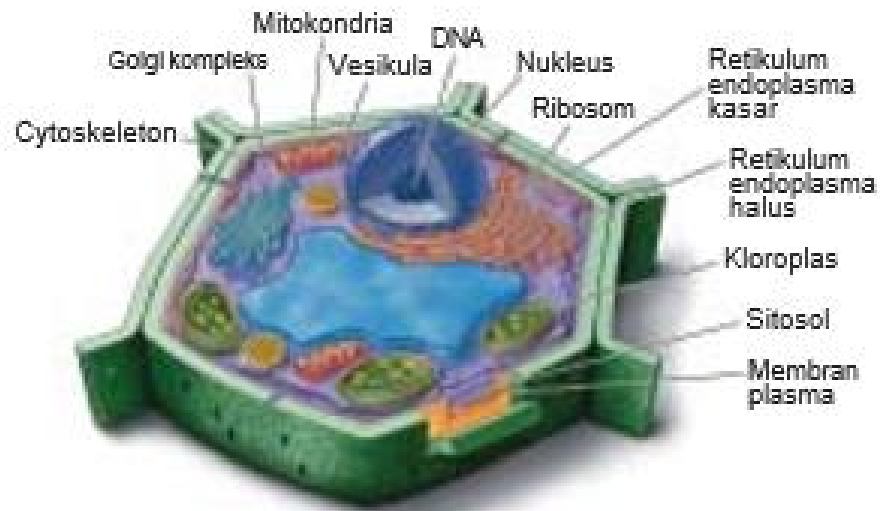
Menurut Sumadi dan Aditya (2007) perbedaan antara sel prokariotik dan sel eukariotik adalah:

Karakteristik	Prokariotik	Eukariotik
Organismenya	Bakteri dan ganggang hijau-biru	Protista, Fungi, tumbuhan dan hewan
Ukuran sel	Umumnya 1-10 mikron	Umumnya 5-100 mikron
Metabolisme	Anaerobik dan Aerobik	Aerobik
Organela	Sedikit atau tidak ada	Nukleus, mitokondria, kloroplas, dll
DNA	Sirkular,terdapat dalam sitoplasma	Sangat panjang terdapat dalam inti sel
Organisasi seluler	Umumnya uniseluler	Umumnya multiseluler

4. Perbedaan Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Berdasarkan struktur dan fungsinya, sel hewan juga dapat dibedakan dari sel tumbuhan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar sel hewan dan sel tumbuhan di bawah ini:





Gambar 2. Sel hewan dan sel tumbuhan

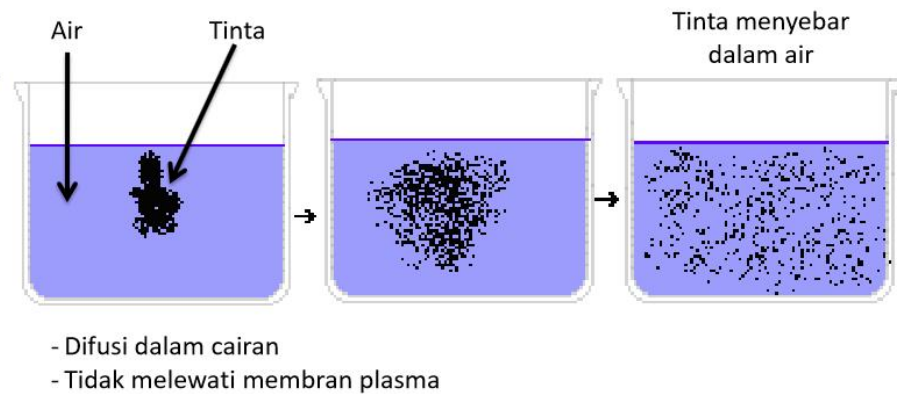
Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan adalah:

Sel hewan	Sel tumbuhan
Tidak mempunyai dinding sel, hanya membrane sel	Mempunyai dinding sel dan membrane sel
Tidak mempunyai plastida	Mempunyai plastida
Mempunyai lisosom	Tidak memiliki lisosom
Memiliki sentrosom	Tidak memiliki sentrosom

5. Transport Membran

a) Difusi

Difusi adalah penyebaran molekul-molekul zat secara lebar, baik zat padat, zat cair maupun gas, ke segala arah yang digerakkan oleh energi kinetik yang menyebabkan molekul zat selalu dalam keadaan bergerak. Molekul-molekul zat itu saling tarik-menarik atau saling tolak-menolak. Difusi berlangsung dari larutan yang berkadar tinggi ke larutan yang berkadar rendah, sehingga kadar larutan tersebut merata. Kecepatan difusi tergantung pada tekanan, konsentrasi zat terlarut dan suhu (Kimball, 1992).



Gambar 3. Peristiwa difusi

b) Osmosis

Osmosis adalah difusi air atau perpindahan molekul air dan larutan yang konsentrasinya rendah (hipotonik) ke larutan yang konsentrasinya tinggi (hipertonik) melalui membran semi permeabel. Osmosis akan berhenti kalau 2 larutan mempunyai konsentrasi sama (isotonik). Pelarut universal adalah air. Pertukaran air antara sel dan lingkungannya adalah suatu faktor yang sangat penting sehingga memerlukan penamaan khusus yaitu osmosis. Proses osmosis terjadi karena adanya tekanan osmosis. Semakin tinggi konsentrasi suatu larutan, tekanan osmosis akan semakin tinggi dan osmosis berlangsung semakin cepat. Apabila sel menyerap banyak air maka konsentrasi plasma sel makin rendah dan tekanan osmosis makin rendah pula. Sebaliknya tekanan turgor sel semakin tinggi dan sel semakin keras (tegang) (Mufid, 2010).

Tekanan turgor adalah tekanan yang ditimbulkan oleh air dalam sel. Tekanan turgor berbanding terbalik dengan tekanan osmosis sel. Jika sel-sel tumbuhan diletakkan di larutan yang hipotonik terhadap

selnya (misalnya dalam air), maka air ini akan berosmosis ke dalam sel, volume protoplas akan bertambah dan turgor sel naik. Osmosis akan tinggi jika air dalam sel sudah mencapai maksimum walaupun tekanan osmotik sel dan lingkungan luar belum sama. Sebaliknya jika sel-sel tumbuhan diletakkan dalam larutan yang hipertonik terhadap plasma selnya maka osmosis berlangsung keluar, protoplas menyusut dan turgor sel turun, sel menjadi lembek. Osmosis keluar yang berlebihan akan menyebabkan sel mengalami plasmolisis, yaitu lepasnya protoplas dari dinding sel. Sel yang kaku tidak dapat lagi mengikuti mengecilnya protoplas. Berbeda dengan sel tumbuhan maka sel hewan tidak terjadi plasmolisis (Mufid, 2010).

c) Transpor Aktif

Transpor aktif membutuhkan energi, melawan gradient konsentrasi, merupakan gerakan satu arah dan dipengaruhi oleh muatan listrik di dalam dan di luar membran. Energi yang digunakan dapat berasal dari pembongkaran ATP atau perbedaan ion gradient. Transpor aktif dibedakan atas transpor aktif primer dan sekunder. Transpor aktif primer secara langsung berkaitan dengan hidrolisa ATP, karena energi yang diperlukan berasal dari hidrolisa ATP. ATP ase merupakan protein integral dan memerlukan fosfolipid bagi aktifitasnya. ATP ase mempunyai pusat-pusat katalitik untuk ATP maupun Na^+ pada sisi dalam membran, tetapi tempat pengikatan K^+ terletak pada sisi luar membran. Kerja ATP ase ini di hambat oleh Quabain dari sisi luar membran yang bekerja antagonis dengan K^+ . Setiap pemecahan 1 mol

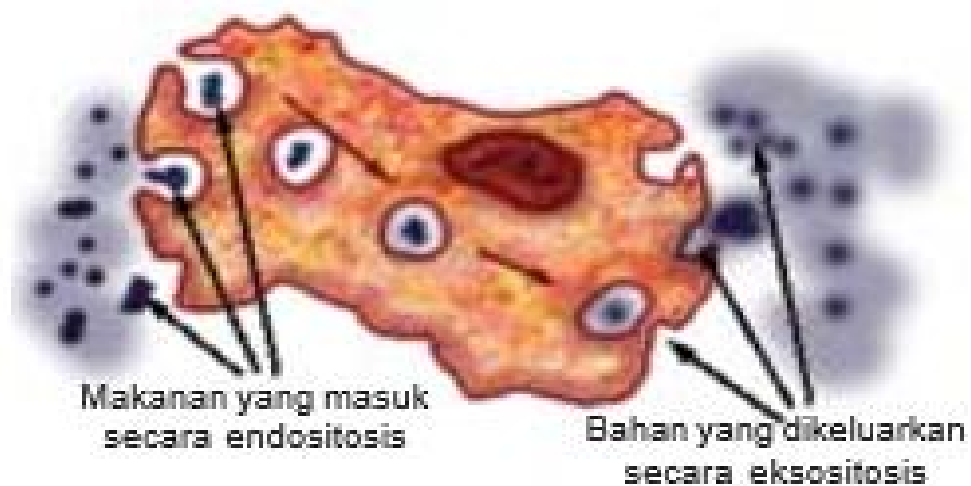
ATP oleh ATPase akan menyebabkan 3 atom Na^+ dipompa keluar dan 2 ion K^+ dipompa ke dalam (Mufid, 2010).

Transpor aktif sekunder merupakan pengangkutan gabungan, yaitu pengangkutan ion-ion bersama dengan pengangkutan molekul lain. Misalnya pengangkutan glukosa dan asam amino dari lumen usus selalu bersamaan dengan ion-ion Na^+ . Pada transpor aktif sekunder juga diperlukan protein pembawa. Energi yang tersimpan pada gradien konsentrasi ion-ion dan secara tidak langsung berkaitan dengan transpor Na^+ . Pada transpor glukosa ini, glukosa dan Na^+ terikat pada tempat/kedudukan yang berbeda dari molekul protein. Konsentrasi Na^+ di luar sel lebih tinggi dibanding di dalam sel, sedang konsentrasi glukosa di luar sel lebih rendah dibanding di dalam sel. Karena itu Na^+ cenderung masuk ke dalam sel dan glukosa seolah-olah tertarik masuk ke dalam sel bersama ion Na^+ . Banyak transpor aktif yang kebutuhan energinya bukan dari pembongkaran ATP tetapi didapat karena perbedaan ion gradient. Sebagai co transpor adalah Na^+ . Perbedaan gradient Na^+ akibat dari aktivitas pompa $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ dimanfaatkan oleh membran sel untuk transpor aktif beberapa jenis zat. Misalnya transpor glukosa dan asam amino oleh sel-sel epitel dinding usus atau tubulus ginjal. Makin besar gradient Na^+ makin besar kecepatan transpor molekul-molekul ke dalam sel (Mufid, 2010).

d) Endositosis dan Eksositosis

Endositosis adalah proses yang digunakan oleh sel untuk memasukkan molekul-molekul polar yang besar ke dalam sel. Misalnya

penyerapan polisakarida, protein, polinukleotida. Ada 2 tipe umum endositosis, yaitu: a. Fagositosis (*eating cell*), jika yang dimasukkan berupa partikel-partikel padat. Misalnya sel-sel granulosit memakan bakteri atau virus, sel-sel makrofag memakan jaringan-jaringan yang rusak/tua. b. Pinositosis (*drinking cell*), jika zat yang diserap berupa cairan. Misalnya penyerapan hormon, glikoprotein, kolesterol. Eksositosis adalah proses pengeluaran molekul-molekul besar keluar sel. Misalnya pengeluaran protein hasil sintesa sel, hormon, enzim-enzim pencernaan. Baik endositosis maupun eksositosis melibatkan pembentukan vesikel, kemudian vesikel tersebut menyatu dengan membran sel dan isi vesikel dikeluarkan. Proses sebaliknya terjadi pada endositosis. Membran plasma mengalami invaginasi dengan membungkus sejumlah materi, kemudian vesikel lepas dan menyatu dengan lisosom. Endositosis maupun eksositosis adalah proses transpor aktif yang membutuhkan energi (Mufid, 2010).



Gambar 4. Peristiwa endositosis dan eksositosis

6. Sintesis Protein

Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA. Tahap sintesis protein terdiri dari tahap transkripsi dan translasi (Suryo, 1984).

- a) Transkripsi adalah pembentukan mRNA oleh DNA sense di inti sel.
- b) Translasi adalah penerjemahan mRNA oleh tRNA di ribosom.

Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNAd), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil-tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase (Suryo, 1984).

(1) Proses transkripsi terjadi di inti sel:

- a. mRNA dibuat dengan menyalin rantai DNA yang disebut DNA sense atau kodogen. Rantai DNA lawan yang tidak disalin disebut DNA antisense.
- b. mRNA dibuat menggunakan RNA polimerase sehingga menghasilkan kodon.

Kodon adalah urutan basa nitrogen yang merupakan salinan DNA sense atau kodogen, yang mengkode asam amino tertentu. Urutan basa nitrogen kodon sama dengan DNA antisense. Asam amino dikode oleh triplet kodon, yaitu susunan 3 basa nitrogen yang menentukan jenis 20 asam amino berbeda (Suryo, 1984).

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG		UCG		UAG	STOP	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC	CGC	C		
	CUA		CCA		CAA	CGA	A		
	CUG		CCG		CAG	Gln	CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC	AGC	C		
	AUA		ACA		AAA	AGA	A		
	AUG		START		ACG	AAG	Lys		AGG
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC	GGC	C		
	GUA		GCA		GAA	GGA	A		
	GUG		GCG		GAG	Glu	GGG		G

Gambar 5. Asam Amino

Redundansi adalah keadaan dimana satu jenis asam amino dapat dikode oleh >1 triplet kodon.

(2) Proses translasi terjadi di ribosom: (Suryo, 1984).

- a. mRNA lalu keluar dari inti sel dan berikatan dengan rRNA pada ribosom.
- b. tRNA lalu mencari start kodon (AUG) pada mRNA untuk memulai translasi. Pada start kodon:
 - 1) Unit ribosom kecil dan besar bergabung.
 - 2) AUG mengkode metionin (Met), sehingga setiap protein pasti mengandung metionin.

Selama translasi:

- 1) tRNA mengenali kodon menggunakan antikodon (lawan kodon).
 - 2) Asam amino yang dikode tRNA lalu dibentuk oleh rRNA, lalu diikat dengan tRNA menggunakan aminoasil- tRNA sintetase.
- c. Peptidil transferase mengikat asam amino yang dihasilkan tiap triplet kodon menjadi rantai polipeptida.

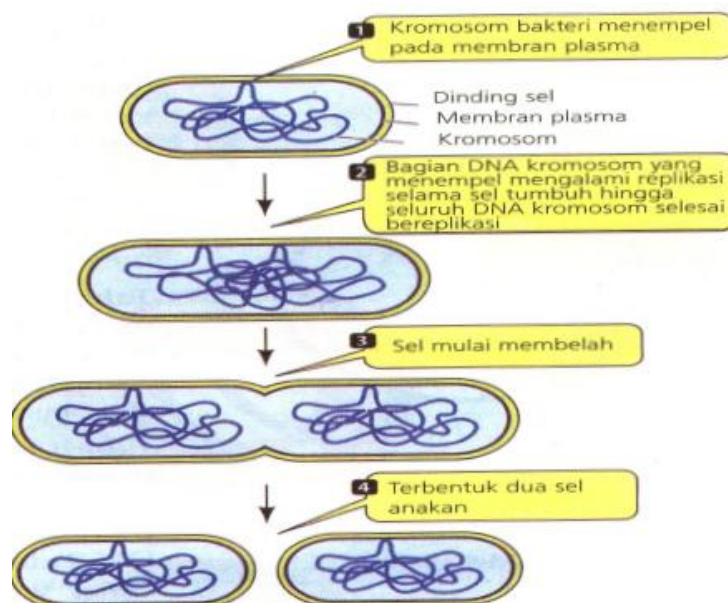
d. tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon (UAA/UAG/UGA).

Pada stop kodon:

- 1) Tidak ada asam amino yang dikode.
- 2) mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-terpisah.
- 3) Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen.

7. Pembelahan Sel

Ada dua macam pembelahan sel, yaitu pembelahan secara langsung 'amitosis' dan pembelahan secara tidak langsung 'mitosis dan meiosis'. Amitosis adalah pembelahan inti secara langsung diikuti dengan pembelahan sitoplasma (Suryo, 1984).



Gambar 6. Amitosis yang terjadi pada bakteri

a) Mitosis

- (1) Kromosom melakukan replikasi DNA ($2n-4n$)
- (2) Stadium : profase - prometafase - metafase - anafase - telofase, pembelahan sentromer. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan mitosis : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 46$.

PROFASE:

1. Kromatin menebal, memendek menjadi kromosom
2. Nukleolus melebur
3. Sentiol memisah benang-benang spindel mulai terbentuk
4. Dinding inti mulai melebur tapi belum seluruhnya
5. Kromosom menduplikasi menjadi kromatid

METAFASE:

1. Dinding inti benar-benar melebur, benang spindel meluas
2. Terdapat bidang pembelahan (ekuator)
3. Kromatid menuju bidang pembelahan berkumpul/berderet pada bidang pembelahan
4. Terbentuk benang antar kromatid/benang interkromosom (interzonal)

ANAFASE

1. Dimulai dengan pemisahan kromatid pada sentromernya
2. Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua
3. Kromatid memisah dari bidang pembelahan kromosom
4. Kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan (pergerakan ini dibantu oleh kontraksi benang kromosom dan dorongan benang interkromosomal)

TELOFASE

1. Kromosom yang telah sampai di kutubnya mulai memanjang kembali kromatin
2. Anak inti dibentuk kembali
3. Dinding inti dibentuk kembali
4. Benang-benang spindel hilang

b) Meiosis

- (1) Pembelahan meiosis pertama: Replikasi DNA kromosom ($2n-4n$), membentuk pasangan homolog, kemudian mengadakan *cross-over* kromatid, pemisahan membentuk kiasma, terjadi pertukaran gen interkromosom homolog. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis pertama : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 23$ ganda.
- (2) Pembelahan meiosis kedua: Nonreplikasi, pembelahan pada sentromer, jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis kedua: kromosom sel anak = $\frac{1}{2}$ kromosom sel induk = $n = 23$ tunggal.

G. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara yang masih dibuktikan kebenarannya melalui suatu penelitian. Hipotesis terbentuk sebagai hubungan antara dua variabel atau lebih. Jadi paling tidak harus membuat dua variabel. Tujuan penyusunan hipotesis yaitu selain untuk memberi arah penelitian juga untuk membatasi variabel yang digunakan (Narbuko dan Abu, 2013).

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H₀: Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* tidak berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

H_a: Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Juli – 12 Agustus 2016, bertempat di Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang yang terletak di Jln. Gubernur Ahmad Bastari Seberang Ulu 1 Jakabaring Palembang.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang dapat diukur dan diubah dalam bentuk angka sehingga dapat menghitung persentase, rata-rata dan perhitungan teknik analisis statistik.

C. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Quasi-Eksperimen dengan desain *control group pretest-posttest design*. Dalam desain ini, metode eksperimen pengujian variabel bebas dan variabel terikat dilakukan terhadap sampel kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok ini diberi tes yang sama sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*). Apabila digambarkan, desain tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kontrol	Y_1	X_1	Y_2
Eksperimen	Y_1	X_2	Y_2

Keterangan:

X_1 : Pembelajaran dengan menggunakan metode diskusi

X_2 : Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*

Y_1 : Kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi *Pretest*

Y_2 : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *Posttest*

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek pengamatan penelitian, yang sering disebut dengan variabel penelitian yang meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Berdasarkan kedudukannya variabel dibedakan menjadi dua yaitu, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang nilainya mempengaruhi variabel terikat. Sebaliknya variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas (Narbuko dan Abu, 2013).

Variabel dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* adalah model yang digunakan untuk mengajarkan keterampilan sosial, serta untuk menghindari siswa mendominasi pembicaraan atau siswa diam sama sekali. Model pembelajaran ini digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA MAN 1 Palembang. Dimana langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan pada saat penelitian adalah:
 - a) Guru mengkondisikan kelas untuk melaksanakan diskusi.
 - b) Tiap siswa diberi kupon berbicara dengan waktu ± 30 detik.
 - c) Tiap siswa diberi sejumlah nilai sesuai waktu yang digunakan untuk menyampaikan informasi yang ia dapat. Siswa akan mendapat giliran sesuai undian.
 - d) Jika telah selesai bicara, kupon yang dipegang siswa diserahkan kepada guru.
 - e) Siswa yang telah habis kuponnya tidak boleh berbicara lagi. Sebaliknya siswa yang masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa dinilai dengan menggunakan instrumen berupa soal essay *pretest* dan *posttest* yang telah sesuai dengan keempat aspek berpikir kreatif, yaitu aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.

F. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya (Siregar, 2013).

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI di MAN 1 Palembang tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri atas 5 kelas dengan jumlah 167 siswa. Pembagian kelas bisa dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Daftar Jumlah Siswa per Kelas

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI IPA 1	33 siswa
2	XI IPA 2	36 siswa
3	XI IPA 3	33 siswa
4	XI IPA 4	33 siswa
5	XI IPA 5	32 siswa
	Jumlah	167 siswa

2. Sampel Penelitian

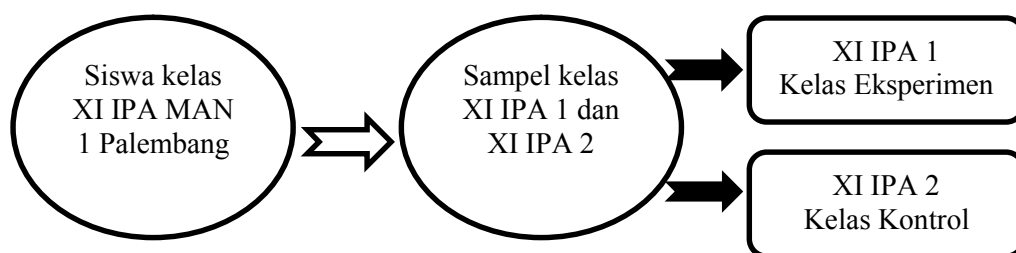
Sampel penelitian merupakan suatu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam penelitian yang dilakukan. Sampel penelitian mencerminkan dan menentukan seberapa jauh sampel tersebut bermanfaat dalam membuat kesimpulan penelitian (Setyosari, 2013).

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster sampling*. Teknik *cluster sampling* menghendaki adanya kelompok-kelompok dalam pengambilan sampel berdasarkan atas kelompok atau kelas yang terdiri atas sejumlah individu (Narbuko dan Abu, 2013).

Dari lima kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian, dipilih menjadi dua kelas, yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan

jumlah 36 siswa dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 33 siswa, jadi total seluruhnya 69 siswa.

Alur teknik pengambilan sampel bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 7. Alur Teknik Pengambilan Sampel

G. Prosedur Penelitian

Langkah penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Sebelum melakukan penelitian hal yang pertama dipersiapkan adalah melakukan observasi/pengamatan ke lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian. Dimana lokasi yang dipilih adalah sekolah MAN 1 Palembang. Observasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data atau informasi yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Setelah mendapatkan data atau informasi dari sekolah dan guru-guru, selanjutnya membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan instrumen penilaian yang akan digunakan dalam penelitian. Sebelum digunakan untuk penelitian RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan instrumen penilaian harus dilakukan uji oleh guru dan dosen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Setelah di uji dan dinyatakan baik

RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan instrumen penilaian siap untuk digunakan dalam penelitian.

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan peneliti mendapat surat pengantar untuk melaksanakan penelitian dari Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, selanjutnya pada tanggal 18 Juli 2016 hari Senin surat izin tersebut diserahkan kepada MAN 1 Palembang. Pada tanggal 25 Juli 2016 hari Senin dilakukan *pretest* terhadap kelas XI IPA 1 (kelas eksperimen) pada pukul 09.00-10.35 WIB. Selanjutnya pembelajaran pada model pembelajaran kooperatif tipe *time token* di kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 1 pada materi Sel dilakukan dengan 4 kali pertemuan, pertemuan pertama pada tanggal 26 Juli 2016 hari Selasa pada pukul 12.50-14.00 WIB, pertemuan kedua tanggal 01 Agustus 2016 hari Senin pada pukul 10.35-11.45 WIB, pertemuan ketiga tanggal 02 Agustus 2016 hari Selasa pada pukul 12.50-14.00 WIB, dan pertemuan keempat tanggal 08 Agustus 2016 hari Senin pada pukul 10.35-11.45 WIB. Pemberian *posttest* dilakukan pada tanggal 09 Agustus 2016 hari Selasa pada pukul 12.50-13.30 WIB.

Pada kelas XI IPA 2 (kelas kontrol) dengan metode diskusi tanggal 25 Juli 2016 hari Senin dilakukan *pretest* pada pukul 10.35-11.45 WIB. Pelaksanaan pada metode diskusi di kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2 pada materi Sel dilakukan 4 kali pertemuan, dimana pertemuan pertama pada tanggal 29 Juli 2016 hari Jum'at pukul 07.30-08.40 WIB, pertemuan kedua tanggal 01 Agustus 2016 hari Senin pukul 10.35-11.45 WIB,

pertemuan ketiga tanggal 05 Agustus 2016 Jum'at pukul 07.30-08.40 WIB, dan pertemuan keempat tanggal 08 Agustus 2016 hari Senin pukul 10.35-11.45 WIB. Pemberian *posttest* dilakukan pada tanggal 12 Agustus 2016 hari Jum'at pada pukul 08.00-08.45 WIB.

3. Tahap akhir

Setelah penelitian dilakukan, didapat data hasil tes siswa, data tersebut dianalisis, dibuat pembahasan dan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di MAN 1 Palembang.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes Tertulis

Tes adalah alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang diharapkan baik secara tertulis maupun secara lisan. Hasil pengukuran biasanya berupa data kuantitatif bisa pula berupa data kualitatif. Data kuantitatif dari alat ukur ini umumnya data interval, sehingga dapat diolah dengan teknik-teknik statistika (Sudjana dan Ibrahim, 2010).

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa soal essay. Soal essay berfungsi untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kreatif siswa secara menyeluruh. Soal essay dibuat sesuai dengan aspek yang diukur dalam berpikir kreatif siswa yaitu aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.

Data kemampuan berpikir kreatif diperoleh dari nilai hasil tes berpikir kreatif siswa kemudian dihitung nilai rata-rata berpikir kreatif sesuai dengan

indikator dengan rentang nilai mulai dari 0-100, dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Oktafiani, 2013):

$$X = \frac{\text{jumlah skor indikator yang muncul}}{\text{jumlah skor indikator keseluruhan}} \times 100$$

Keterangan:

X : Persentase nilai berpikir kreatif

I. Teknik Analisis Data

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

1. Validitas

Validitas merupakan sebuah kata benda, sedangkan *valid* merupakan kata sifat. Jika data yang dihasilkan dari sebuah instrumen *valid*, maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut *valid*, karena dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan atau keadaan sesungguhnya (Arikunto, 2012).

Menurut Ismail (2014) untuk mengukur tingkat validitas instrumen dengan menggunakan rumus Teknik Analisis Korelasi *Product Moment* dari Karl Pearson, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum xy - (\sum x) (\sum y)}{\sqrt{[(N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)] [(N \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Angka Indeks Korelasi "r" *Product Moment*

- N : Jumlah subyek
- $\sum xy$: Jumlah perkalian antara skor X dan Y
- $\sum x$: Jumlah seluruh skor X
- $\sum y$: Jumlah seluruh skor Y

Kriterianya yaitu butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0,05, maka hasil r_{xy} pada butir tertentu dinyatakan valid dan jika $r_{xy} < r_{tabel}$, maka hasil r_{xy} pada butir tertentu dinyatakan tidak valid.

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa soal uraian, maka yang diukur adalah isi dari soal uraian tersebut. Untuk mengukur tingkat validitas instrumen digunakan rumus Teknik Analisis Korelasi *Product Moment* dari Karl Pearson dan bantuan dari Microsoft Excel. Dimana, data hasil perhitungan validitas instrumen penelitian disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Validitas Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel} N = 30 $\alpha = 5\%$	Kriteria Uji	Keterangan
1.	0,62	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
2.	0,01	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
3.	0,34	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
4.	-0,	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
5.	0,79	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
6.	0,64	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
7.	0,62	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
8.	0,65	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
9.	0,59	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
10.	0,69	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
11.	0,84	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
12.	0,266	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
13.	0,111	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
14.	0,343	0,361	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Soal Tidak Valid
15.	0,45	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid
16.	0,368	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Soal Valid

Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan tabel *r product moment* pada taraf signifikansi 5% (0,05) yaitu (0,361). Kriteria butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0,05 yaitu (0,361) maka hasil r_{xy} pada butir tertentu dinyatakan valid dan jika $r_{xy} < r_{tabel}$, maka hasil r_{xy} pada butir tertentu dinyatakan tidak valid. Butir soal yang diuji berjumlah 16 soal, dimana 10 soal valid dan 6 soalnya tidak valid. Tetapi soal yang digunakan untuk penelitian hanya 4 yang mewakili dari masing-masing aspek, yaitu soal no 1 aspek kelancaran, soal no 5 aspek keluwesan, soal no 11 aspek kebaruan, dan soal no 15 untuk aspek keterincian, karena soal tersebut mewakili dari ke 4 aspek dan memiliki nilai validitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan soal yang lain. Perhitungan uji validitas soal dapat dilihat pada (*lampiran 13. Hal, 188*).

2. Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *rely* yang artinya percaya dan *reliabel* yang artinya dapat dipercaya. Secara etimologi tentang reliabilitas mengisyaratkan bahwa reliabilitas dalam konteks tes hasil belajar adalah sejauh mana tes tersebut dapat dipercaya dan diandalkan (Ismail, 2014).

Menurut Ismail (2014) untuk menguji reliabilitas instrumen digunakan rumus Alpha Cronbach, yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

$\sum S_i^2$: Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir soal

n : Banyaknya butir soal

S_t^2 : Varian total

1 : Bilangan konstanta

Menurut Siregar (2013) kriteria suatu instrumen dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitasnya (r_{11}) $> 0,7$. Untuk menguji reliabilitas instrumen soal digunakan rumus Alpha Cronbach dan bantuan dari Microsoft Excel. Data hasil perhitungan reliabilitas soal ditunjukkan pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal

r hitung	Syarat Reliabel	Keputusan
0,81	$r_{11} > 0,7$	Reliabel

Menurut Siregar (2013) kriteria suatu instrumen dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitasnya (r_{11}) $> 0,7$. Hasil perhitungan diperoleh koefisien reliabilitas soal 0,81. Berdasarkan pendapat Siregar, maka instrumen soal dikatakan reliabel. Perhitungan uji validitas soal dapat dilihat pada (*lampiran 13. Hal, 188*).

3. Tingkat kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 – 1,00 (Arikunto, 2012).

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian ditempuh langkah:

- 1) Menghitung rata-rata skor (*mean*) untuk suatu butir soal, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor} - \text{skor peserta didik pada suatu soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

- 2) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum}}$$

Menurut Arikunto (2012) kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaliknya, makin besar indeks yang diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks kesukaran (P) soal adalah sebagai berikut:

- 1) Soal dengan P 0 sampai 0,30 adalah soal kategori sukar
- 2) Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal kategori sedang
- 3) Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal kategori mudah

Data hasil perhitungan tingkat kesukaran soal disajikan pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

No. Soal	P_{hitung}	Kriteria Indeks Kesukaran
1.	0,86	Mudah
2.	0,635	Sedang
3.	0,834	Mudah
4.	0,7	Mudah
5.	0,66	Sedang
6.	0,68	Sedang
7.	0,67	Sedang
8.	0,77	Mudah
9.	0,605	Sedang
10.	0,73	Mudah
11.	0,25	Sukar
12.	0,77	Mudah

13.	0,888	Mudah
14.	0,768	Mudah
15.	0,694	Mudah
16.	0,574	Sedang

Dari hasil analisis data pada uji instrumen tersebut didapatkan 9 butir soal tergolong mudah, 6 butir soal tergolong sedang, dan 1 butir soal tergolong sukar. Tetapi instrumen soal yang digunakan untuk penelitian hanya 4, yaitu soal no 1 yang tergolong mudah, soal no 5 yang tergolong sedang, soal no 11 yang tergolong sukar, dan soal no 15 yang tergolong mudah. Perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada (*lampiran 14. Hal, 199*).

4. Daya pembeda soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang bodoh. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D (Arikunto, 2012).

Untuk menguji Daya Pembeda (DP) ini perlu ditempuh langkah:

- 1) Menghitung atau menjumlahkan dan mengurutkan skor total siswa dari yang terbesar sampai terkecil, bisa juga dilihat dari nilai siswa yang diatas KKM sehingga dapat diklasifikasikan menjadi kelompok atas dan kelompok bawah.
- 2) Hitung skor rata-rata (*mean*) untuk masing-masing kelompok (rata-rata kelompok atas dan rata-rata kelompok bawah).
- 3) Hitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$\text{Daya Pembeda} = \frac{\text{rata - rata kelompok atas} - \text{rata - rata kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}}$$

Hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan kriteria berikut (Arikunto, 2012):

- > 0,40 = Sangat Baik
- 0,30 - 0,39 = Baik
- 0,20 - 0,29 = Cukup, soal perlu perbaikan
- < - 0,19 = Jelek, soal dibuang

Adapun data hasil perhitungan daya pembeda disajikan pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Data Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal

No. Soal	D_{hitung}	Kriteria Daya Pembeda
1.	0,33	Baik
2.	0,01	Jelek
3.	0,08	Jelek
4.	-0,06	Jelek
5.	0,371	Baik
6.	0,321	Baik
7.	0,235	Cukup
8.	0,371	Baik
9.	0,306	Baik
10.	0,393	Baik
11.	0,325	Baik
12.	0,125	Jelek
13.	0,07	Jelek
14.	0,16	Jelek
15.	0,22	Cukup
16.	0,14	Jelek

Hasil analisis data daya beda butir soal yang telah diuji cobakan didapatkan indeks beda soal > 0,1 sampai 0,2 dengan kriteria jelek, cukup dan baik. Tetapi instrumen soal yang digunakan untuk penelitian hanya 4, yaitu soal no 1 yang daya beda soalnya baik, soal no 5 yang daya beda soalnya baik, soal no 11 yang daya beda soalnya baik, dan soal no 15 yang

daya beda soalnya cukup. Perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada (lampiran 15. Hal, 203).

J. Pengujian Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah sampel yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Kolmogorov Smirnov* yang dilakukan dengan kaidah *Asymp Sig* atau nilai *p*. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap hasil *pretest* dan *posttest* siswa, baik pada kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol. Proses perhitungan normalitas ini menggunakan bantuan komputer program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 15.0 (Rakhmawati, 2011).

Menurut Rakhmawati (2011) interpretasi hasil uji normalitas dilakukan dengan melihat nilai *sig. (2-tailed)*. Adapun interpretasi dari uji normalitasnya sebagai berikut:

- a. Jika nilai *sig. (2-tailed)* lebih besar dari tingkat alpha 5% ($\text{sig. (2-tailed)} > 0,050$), dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang sebarannya berdistribusi normal.
- b. Jika nilai *sig. (2-tailed)* lebih kecil dari tingkat alpha 5% ($\text{sig. (2-tailed)} < 0,050$), dapat disimpulkan bahwa data tersebut menyimpang atau berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai varians (keragaman) yang tidak jauh berbeda, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Jika kedua kelas mempunyai varians yang tidak jauh berbeda (sama) maka kedua kelas dikatakan homogen, begitupun sebaliknya jika kedua kelas mempunyai varians yang jauh berbeda (tidak sama) maka kedua kelas dinyatakan tidak homogen. Adapun hipotesisnya sebagai berikut: (Sugiyono, 2011).

$$H_0 : \text{Varians homogen}$$
$$H_a : \text{Varians tidak homogen}$$

Dalam penelitian ini, uji homogenitas juga dilakukan sebagai syarat dilakukannya uji t (hipotesis). Untuk mengetahui homogenitas dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, digunakan uji kesamaan varian (homogenitas) dengan menggunakan program software *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 15. Jika nilai signifikansinya $\geq 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa hasilnya homogen. Jika nilai signifikansinya $< 0,05$, maka hasil tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diuji adalah hipotesis nol diberi notasi H_0 yakni pernyataan yang menunjukkan kesamaan atau tidak berbeda. $H_0: p=q$. Lawan dari hipotesis nol adalah hipotesis alternatif atau hipotesis kerja diberi notasi H_a , yang menunjukkan perbedaan atau tidak sama misalnya: $H_a: p \neq q$ atau $H_a : p > q$ atau $p < q$ (Sudjana dan Ibrahim, 2010).

Untuk melakukan uji hipotesis digunakan uji-t yang memungkinkan kita membandingkan dua skor rata-rata, untuk uji t menggunakan program SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) versi 15.

4. Uji Normalized Gain (N-Gain)

Menurut Hake (1998) uji n-gain digunakan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Uji peningkatan rata-rata pemahaman materi sel antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diperoleh melalui nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Uji n-gain dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{\text{nilai maksimum tes} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: besarnya faktor g

$\langle S_{pre} \rangle$: skor rata-rata *pretest*

$\langle S_{post} \rangle$: skor rata-rata *posttest*

Klasifikasi besar faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut:

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

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

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Deskripsi Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Palembang. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan 4 kali pertemuan. Waktu pelaksanaannya sesuai dengan jam pelajaran Biologi. Dalam penelitian ini, digunakan 2 kelas yaitu kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan menggunakan metode diskusi pada materi yang sama, yaitu materi sel pada bab 1.

Selanjutnya pada tanggal 19 Juli 2016 hari Selasa dilakukan validasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas XII IPA 1. Berdasarkan RPP yang telah dibuat, guru memberikan *pretest* terlebih dahulu selanjutnya menjelaskan materi pokoknya terlebih dahulu, pembagian kelompok dan menjelaskan aturan dalam pembelajaran. Dimana pada tanggal 25 Juli 2016 hari Senin dilakukan *pretest* terhadap kelas XI IPA 1 (kelas eksperimen) pada pukul 09.00-10.35 WIB. Selanjutnya pembelajaran pada model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dikelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 1 pada materi sel dilakukan dengan 4 kali pertemuan, pertemuan pertama pada tanggal 26 Juli 2016 hari Selasa pada pukul 12.50-14.00 WIB, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran pada materi komponen sel untuk kelompok 1, perbedaan sel

hewan dan sel tumbuhan untuk kelompok 2, perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik untuk kelompok 3, dan organel-organel sel untuk kelompok 4. Siswa berdiskusi sesuai dengan langkah-langkah *time token* yang telah dijelaskan. Suasana dalam diskusi berjalan dengan baik siswa berhak bertanya dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peserta diskusi lainnya dengan kreatif dan dengan menggunakan kupon bicara yang telah diberikan. Hasil diskusi dijelaskan pada siswa lainnya agar siswa dapat mengerti apa yang sedang didiskusikan.

Pertemuan kedua tanggal 01 Agustus 2016 hari Senin pada pukul 10.35-11.45 WIB, kegiatan pembelajaran dilanjutkan pada materi transport pada membran dilakukan diskusi dengan 4 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan pertama. Siswa berdiskusi dan melakukan tanya jawab sesuai dengan kupon yang telah didapatkan. Dalam diskusi siswa berhak mengeluarkan pendapat yang kreatif untuk dibahas secara bersama. Siswa berbicara pada saat melakukan diskusi dengan menggunakan kupon yang dipegangnya sampai habis. Setelah kuponnya habis siswa tidak boleh berbicara lagi, dan diberikan kesempatan untuk siswa lain yang masih memegang kupon, proses pembelajaran tersebut dilakukan sampai waktu belajar habis.

Pertemuan ketiga tanggal 02 Agustus 2016 hari Selasa pada pukul 12.50-14.00 WIB, pelaksanaan pembelajaran pada materi sintesis protein. Pembelajaran sama seperti pertemuan sebelumnya berdiskusi dengan menggunakan kupon penanda waktu. Dalam diskusi siswa mempresentasikan hasil diskusinya serta melakukan tanya jawab dengan

menggunakan kupon yang diberikan sampai kuponnya habis. Dalam diskusi siswa aktif untuk bertanya berbagai masalah tentang materi yang dipresentasikan dan menjawab pertanyaan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan sampai siswa yang bertanya mengerti. Proses pembelajaran dilakukan sampai jam belajar selesai.

Pertemuan keempat tanggal 08 Agustus 2016 hari Senin pada pukul 10.35-11.45 WIB, pertemuan terakhir melanjutkan pembelajaran pada materi reproduksi sel yang membahas tentang pembelahan sel. Peneliti menjelaskan pembagian materi kepada siswa dan membagikan kupon penanda waktu. Selanjutnya siswa melakukan diskusi dengan suasana yang aktif karena adanya kupon penanda waktu. Dalam diskusi ada siswa yang bertanya dengan berbagai macam masalah, menyanggah dan menjawab pertanyaan yang diberikan temannya dengan beragam solusi atau pendapat yang berbeda-beda tetapi masuk akal untuk diterima. Siswa yang berbicara tersebut terlihat berpikir secara kreatif dalam berdiskusi, dan siswa juga harus menggunakan kupon yang dipegangnya, setelah kupon yang dipegang semuanya habis siswa tidak boleh berbicara baik menanya, menjawab maupun berkomentar. Pembelajaran tersebut dilakukan sampai jam pembelajaran habis.

Setelah semua pertemuan selesai pada tanggal 09 Agustus 2016 hari Selasa pukul 12.50-13.30 WIB guru memberikan *posttest* kepada semua siswa untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kreatif siswa tersebut dalam mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*.

Pada kelas XI IPA 2 (kelas kontrol) dengan menggunakan metode diskusi. Berdasarkan RPP yang telah dibuat, guru memberikan *pretest* terlebih dahulu pada tanggal 25 Juli 2016 hari Senin pada pukul 10.35-11.45 WIB. Selanjutnya menjelaskan materi pokoknya terlebih dahulu, pembagian kelompok dan menjelaskan aturan dalam pembelajaran. Pelaksanaan pada metode diskusi dikelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2 pada materi sel dilakukan 4 kali pertemuan, dimana pertemuan pertama pada tanggal 29 Juli 2016 hari Jum'at pukul 07.30-08.40 WIB, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran pada materi sejarah sel baik sel hewan maupun sel tumbuhan. Diskusi berlangsung biasa saja karena siswanya pasif hanya diam karena tidak adanya kupon yang diberikan. Siswa hanya mempresentasikan hasil diskusinya didepan tanpa ada siswa yang bertanya. Peneliti memberikan masukan untuk semua siswa agar bertanya mengenai hasil presentasi yang tidak dipahami. Siswa hanya diam dan proses diskusi berlangsung sampai proses pembelajaran selesai.

Pertemuan kedua tanggal 01 Agustus 2016 hari Senin pukul 10.35-11.45 WIB, kegiatan pembelajaran dilanjutkan pada materi transport pada membran. Peneliti membagi materi kepada setiap kelompok untuk didiskusikan. Siswa berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Siswa mulai bertanya tentang hasil diskusi yang kurang jelas kepada siswa yang sedang presentasi. Siswa yang mempresentasikan kembali menjelaskan kepada siswa lainnya untuk dipahami dengan baik. Proses diskusi tersebut dilakukan sampai waktu belajar habis.

Pertemuan ketiga tanggal 05 Agustus 2016 Jum'at pukul 07.30-08.40 WIB, pelaksanaan pembelajaran pada materi sintesis protein. Proses pembelajaran sama seperti pertemuan sebelumnya, hanya pada pertemuan kali ini siswa terlihat sedikit aktif untuk bertanya kepada kelompok lain dan kelompok yang diberikan pertanyaan juga siap untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Siswa menjawab pertanyaan dengan beragam solusi untuk menyelesaikannya. Dalam diskusi kali ini siswa mulai bersemangat untuk mengikuti proses pembelajaran sampai jam belajar habis.

Pertemuan keempat tanggal 08 Agustus 2016 hari Senin pukul 10.35-11.45 WIB, pertemuan terakhir melanjutkan pembelajaran pada materi reproduksi sel. Siswa berdiskusi mengenai materi yang didapatkan setelah itu dipresentasikan didepan kelas. Suasana diskusi terlihat ramai dengan pertanyaan yang diberikan siswa kepada kelompok yang presentasi di depan. Siswa bertanya sesuai dengan materi yang didiskusikan, pertanyaan siswa beragam dan kreatif, siswa yang menjawab terlihat kreatif dalam menjawab pertanyaannya. Proses belajar terlihat lebih antusias sampai proses pembelajaran berakhir.

Setelah semua pertemuan selesai pada tanggal 12 Agustus 2016 hari Jum'at pukul 08.00-08.45 WIB guru memberikan *posttest* kepada semua siswa untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kreatif siswa tersebut dalam mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan metode diskusi.

2. Hasil Pengujian Prasyarat Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis untuk menginterpretasikan data yang telah terkumpul sekaligus menjawab hipotesis penelitian. Sebelum dilakukan analisis akhir (pengujian hipotesis), maka perlu dilakukan pengujian prasyarat pada data yang telah diperoleh. Uji prasyarat dalam penelitian ini meliputi pengujian normalitas, dan uji homogenitas. Berikut ini merupakan penjelasan dari hasil uji prasyarat kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat data setiap variabel yang dianalisis berdistribusi normal. Jika nilai signifikansinya $> 0,05$ maka dapat dikatakan data tersebut berdistribusi normal, atau jika signifikansinya $< 0,05$ maka dapat dikatakan tidak normal. Berikut ini tabel hasil perhitungan uji normalitas dengan bantuan SPSS versi 15:

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Siswa

Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Nilai Sig	Keterangan
<i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	0,200 > 0,05	Normal
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	0,200 > 0,05	Normal
<i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	0,186 > 0,05	Normal
<i>Posttest</i> Kelas Kontrol	0,176 > 0,05	Normal

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 7 di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi untuk *pretest* kelas eksperimen dan *pretest* kelas kontrol sebesar 0,20, sedangkan pada *posttest* kelas eksperimen nilai signifikansi sebesar 0,186 dan pada *posttest* kelas kontrol nilai

signifikansi sebesar 0,176. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dengan demikian, uji normalitas *pretest* dan *posttest* penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan berdistribusi normal karena nilai signifikansi keduanya telah lebih dari 0,05. Perhitungan uji normalitas *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada (*lampiran 16. Hal, 207 dan lampiran 17. Hal, 209*).

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah siswa kelas XI IPA 1 dan siswa kelas XI IPA 2 memiliki keadaan yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan data nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Sel. Hasil penghitungan uji homogenitas *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Siswa

Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Nilai Sig	Keterangan
<i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	0,928 > 0,05	Homogen
<i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	0,074 > 0,05	Homogen

Berdasarkan uji homogenitas pada tabel 8, terlihat nilai signifikansi *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,928, sedangkan nilai signifikansi *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,074. Data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dengan demikian, uji homogenitas *pretest* dan *posttest* penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan homogen karena

nilai signifikansi keduanya telah lebih dari 0,05. Perhitungan uji homogenitas *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada (*lampiran 16. Hal, 207* dan *lampiran 17. Hal, 209*).

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data di atas. Maka didapat sebuah kesimpulan bahwa data yang telah dikumpulkan memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan teknik analisis parametrik atau dalam hal ini uji hipotesis (uji-t).

Uji t pada penelitian ini melibatkan uji t jenis *independent sample t test*. *Independent sample t test* digunakan untuk data yang tidak berhubungan, seperti data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Pengujian Hipotesis (Uji-t)

Setelah data dinyatakan normal dan homogen, maka uji hipotesis (uji-t) menggunakan *uji independent sample t-test* yang digunakan untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan). Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui kesimpulan penelitian. Pada uji t ini, ada beberapa ketentuan yang dijadikan pedoman, yaitu jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut ini merupakan data hasil perhitungan uji hipotesis (uji-t) kemampuan berpikir kreatif siswa:

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis (Uji-t)	
Nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$	Keterangan
3,121 > 1,670	Ha Diterima

Dalam penelitian ini, digunakan sampel sebanyak 66 orang (33 kelas eksperimen dan 33 kelas kontrol), maka nilai derajat kebebasan (dk) = $n -$

$2 = 66 - 2 = 64$ dan taraf kesalahan 5% maka dapat diketahui nilai $t_{tabel} = 1,670$. Berdasarkan tabel 9 di atas, dapat diketahui bahwa nilai $t_{hitung} = 3,121$. Dari perhitungan tersebut diperoleh $3,121 > 1,670$ ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima atau terdapat pengaruh antara kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA 1 yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dengan siswa kelas XI IPA 2 yang mendapat pembelajaran dengan metode diskusi pada materi Sel. Perhitungan uji hipotesis (uji-t) dapat dilihat pada (*lampiran 18. Hal, 211*).

4. Hasil Uji Normalized Gain (N-Gain)

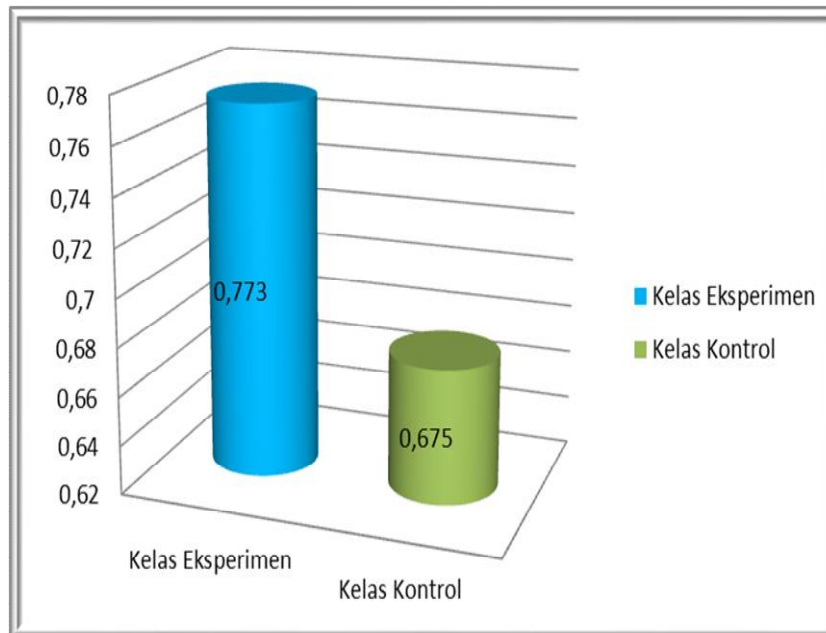
Uji n-gain digunakan untuk melihat peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Sel. Uji n-gain diperoleh dari nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10. Hasil Uji N-Gain Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rata-rata	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
<i>Pre-test</i>	39,3939	39,1818
<i>Post-test</i>	86,3030	80,2424
N-Gain	0,773	0,675

Hasil uji n-gain menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kedua kelas mengalami peningkatan. Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,773 (tinggi) dan kelas kontrol sebesar 0,675 (sedang). Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada (*lampiran 19. Hal,*

212). Hasil perhitungan uji n-gain kemampuan berpikir kreatif siswa juga dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



Gambar 8. Grafik uji n-gain kemampuan berpikir kreatif siswa

Setelah diketahui hasil uji n-gain peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya dilakukan uji n-gain untuk mengetahui rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan indikator yang digunakan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 11. dan 12. di bawah ini.

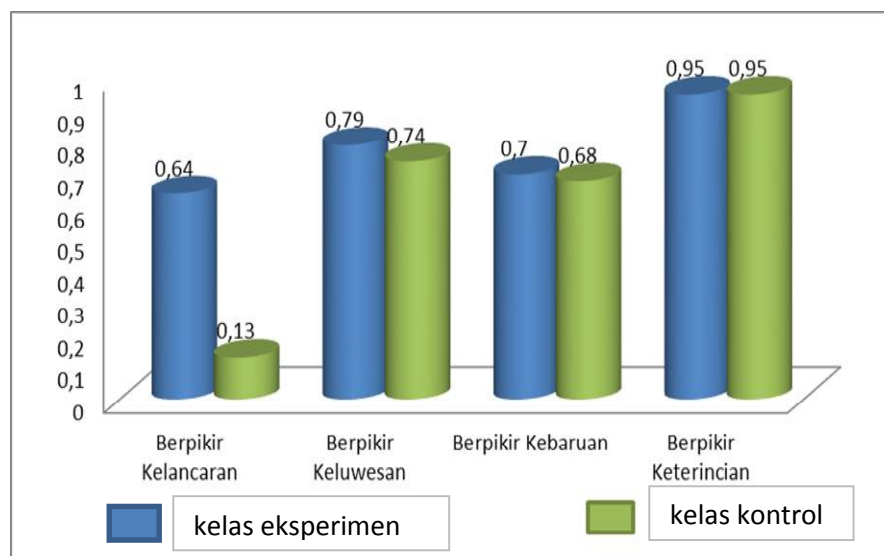
Tabel 11. Hasil Uji N-Gain Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen

Indikator	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Keterangan
Berpikir Kelancaran	9,82	16,4	0,64	Sedang
Berpikir Keluwesan	10,7	24,40	0,79	Tinggi
Berpikir Kebaruan	13	26,4	0,70	Tinggi
Berpikir Keterincian	5,91	19,24	0,95	Tinggi

Tabel 12. Hasil Uji N-Gain Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol

Indikator	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	N-Gain	Keterangan
Berpikir Kelancaran	11,30	12,45	0,13	Rendah
Berpikir Keluwesan	5,84	22,42	0,74	Tinggi
Berpikir Kebaruan	12,12	25,75	0,68	Sedang
Berpikir Keterincian	9,90	19,57	0,95	Tinggi

Bedasarkan tabel 11. dan 12. di atas menunjukkan bahwa hasil uji n-gain per indikator mengalami perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana indikator berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen termasuk kategori sedang dan tinggi, sedangkan indikator berpikir kreatif siswa di kelas kontrol termasuk kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil uji n-gain per indikator bisa dilihat juga pada gambar 9. di bawah ini:



Gambar 9. Grafik uji n-gain per indikator kemampuan berpikir kreatif siswa

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil dari uji hipotesis pada nilai *posttest* dengan menggunakan uji-t dan uji n-gain pada nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran dengan

menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* mengalami peningkatan. Pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 0,773 yang termasuk kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 0,675 yang termasuk kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu kemampuan berpikir kreatif siswa juga dapat dilihat sesuai dengan indikator berpikir kreatif siswa, yaitu:

1. Berpikir Kelancaran

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa hasil uji n-gain per indikator di kelas eksperimen pada indikator berpikir kelancaran adalah 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan hasil uji n-gain per indikator di kelas kontrol pada indikator berpikir kelancaran adalah 0,13 yang termasuk dalam kategori rendah. Berpikir kelancaran siswa dapat dilihat pada saat melakukan diskusi. Siswa dituntut untuk berdiskusi bersama kelompoknya sesuai dengan materi yang didapatkan. Apabila siswa telah berdiskusi, maka siswa akan menuliskan hasil diskusi yang didapatkan secara lancar dikertas yang telah disiapkan sesuai dengan materi dan pemikiran yang didapatkan dalam kelompok diskusi. Berpikir kelancaran juga bisa dilihat pada saat siswa bertanya secara spontan pada saat proses diskusi berlangsung, misalnya bertanya tentang:

“Apa bedanya retikulum endoplasma kasar dan retikulum endoplasma halus?”

Siswa menjawab: “Retikulum endoplasma kasar strukturnya lebih besar dan bentuknya bergelombang sedangkan

retikulum endoplasma halus strukturnya lebih kecil dan bentuknya halus dan rata.”

“Apa yang dimaksud dengan katalisator?”

Siswa menjawab: “Katalisator adalah zat yang ditambahkan kedalam suatu reaksi dengan maksud mempercepat kecepatan reaksi.”

Jika siswa yang ditanya mampu memberikan jawaban sesuai dengan pemahaman siswa itu sendiri artinya siswa tersebut sudah bisa menyelesaikan masalah pertanyaan dengan berpikir secara lancar sesuai dengan apa yang telah didiskusikan. Berpikir kelancaran juga bisa dilihat saat siswa menjawab soal yang diberikan pada *pretest* dan *posttest*, yaitu tentang ciri sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik. Jawaban siswa bisa dilihat pada (*lampiran 10. Hal, 185*).

Menurut Mahmudi (2010) aspek-aspek kemampuan berpikir kelancaran meliputi kemampuan menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban terhadap masalah tersebut dan memberikan banyak contoh atau pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu. Jika siswa tersebut dapat menyelesaikan soal yang diberikan, artinya siswa tersebut telah berpikir secara lancar.

Menurut Siswono (2006) kefasihan dalam pemecahan masalah mengacu pada keberagaman (bermacam-macam) jawaban masalah yang dibuat siswa dengan benar, sedang dalam pengajuan masalah mengacu pada banyaknya atau keberagaman masalah yang diajukan siswa sekaligus penyelesaiannya dengan benar. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dapat membuat siswa menjawab soal berpikir kelancaran sesuai dengan pemahaman siswa itu sendiri.

2. Berpikir Keluwesan

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa hasil uji n-gain per indikator di kelas eksperimen pada indikator berpikir keluwesan adalah 0,79 yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan hasil uji n-gain per indikator di kelas kontrol pada indikator berpikir keluwesan adalah 0,74 yang termasuk dalam kategori tinggi. Berpikir keluwesan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, yaitu termasuk kategori tinggi. Berpikir keluwesan bisa dilihat cara siswa menjawab pertanyaan dengan berbagai macam solusi dan pendapat. Berpikir keluwesan yang dilakukan pada model pembelajaran kooperatif tipe *time token*, yaitu pada saat melakukan diskusi dengan menggunakan kupon penanda waktu semua siswa bisa berpendapat tentang apa yang sedang mereka diskusikan sampai kupon yang dipegang siswa tersebut habis. Tidak semua siswa memiliki pertanyaan dan pendapat yang sama, misalnya pada saat diskusi siswa bertanya:

“Mengapa plastida hanya ada pada tumbuhan?”.

Siswa menjawab: “karena plastida itu fungsinya memberikan zat warna pada daun, dan daun hanya terdapat pada tumbuhan. Itulah sebabnya plastida hanya ada pada tumbuhan.” Kemudian siswa lain menjawab: “plastida juga memberikan warna zat hijau daun

yang digunakan sebagai fotosintesis, yang hanya melakukan fotosintesis ialah tumbuhan. Itulah plastida hanya ada pada tumbuhan.”

Berpikir keluwesan juga bisa dilihat dari siswa yang menjawab soal *pretest* dan *posttest* tentang zat yang paling cepat mengalami difusi dan faktor yang mempengaruhinya. Ada siswa yang menjawab bahwa zat tinta, ada yang menjawab sirup, dan ada juga yang menjawab gula pasir sesuai dengan faktor yang mempengaruhinya.

Menurut Siswono (2006) fleksibilitas atau keluwesan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, sedangkan fleksibilitas dalam pengajuan masalah mengacu pada kemampuan siswa mengajukan masalah yang mempunyai cara penyelesaian berbeda-beda. Ketika siswa menjawab soal dengan pendapat yang berbeda-beda, artinya siswa tersebut telah berpikir secara luwes dalam menjawab soal yang diberikan. Jadi dengan adanya model pembelajaran kooperatif tipe *time token* siswa mampu menjawab soal yang diberikan dengan pendapat yang berbeda-beda sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

3. Berpikir Kebaruan

Berdasarkan hasil uji *n-gain* per indikator, bahwa hasil uji *n-gain* pada indikator berpikir kebaruan di kelas eksperimen adalah 0,70 yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan di kelas kontrol adalah 0,68 yang termasuk dalam kategori sedang. Berpikir kebaruan adalah berpikir yang

menghasilkan ide atau pendapat baru sesuai dengan masalah yang dihadapi. Menurut Siswono (2006) kebaruan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa menjawab masalah dengan beberapa jawaban yang berbeda-beda tetapi bernilai benar atau satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh individu (siswa) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya. Kebaruan dalam pengajuan masalah mengacu pada kemampuan siswa mengajukan suatu masalah yang berbeda dari masalah yang diajukan sebelumnya.

Pada saat diskusi menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* siswa mendiskusikan suatu masalah yang berhubungan dengan sintesis protein dan rantai DNA yang memiliki bentuk yang berliku-liku. Ternyata salah satu ciri DNA itu memiliki rantai *double helix* dimana rantainya tersusun atas rantai ganda, sedangkan saat menjawab soal *pretest* dan *posttest* siswa menjawab sesuai dengan kemampuannya untuk berpikir secara baru. Jawaban siswa bisa dilihat pada (*lampiran 10. Hal, 185*). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hepytriati (2014) untuk berpikir kreatif seseorang harus mendapat kesan atas suatu masalah dengan sangat mendalam, merenungkan, menghayati, kemudian menyatakannya dalam perumusan dan visualisasi yang jelas, sehingga mampu menggambarkan dan merumuskan suatu konsep atau ide baru, orisinal, atau berbeda dengan konsep atau ide tradisional.

Menurut Indianti, dkk. (2009) kreativitas siswa dilihat dari salah satu bentuk transfer, karena hal tersebut melibatkan pengaplikasian pengetahuan dan keterampilan yang telah diketahui sebelumnya pada situasi yang baru.

Kreativitas bukanlah suatu entitas tunggal yang dimiliki atau tidak dimiliki oleh seseorang. Melainkan, kombinasi dari banyak proses berpikir, karakteristik, dan perilaku yang spesifik. Dengan demikian berpikir kebaruan melibatkan keterampilan yang dimiliki oleh siswa untuk dapat berpikir secara kreatif.

4. Berpikir Keterincian

Hasil penelitian uji *n-gain* per indikator pada indikator berpikir keterincian di kelas eksperimen dan di kelas kontrol sama, yaitu 0,95 yang termasuk dalam kategori tinggi, artinya di kedua kelas tersebut memiliki kemampuan berpikir kreatif siswa yang sama secara per indikator. Berpikir keterincian adalah berpikir yang mengurutkan atau merincikan jawaban sesuai dengan tujuan soal yang didapatkan. Berpikir keterincian pada model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dapat dilihat pada saat siswa melakukan diskusi. Pada saat proses diskusi berlangsung siswa bertanya kepada siswa yang mempresentasikan tentang masalah pembelahan sel, yaitu perbedaan pembelahan sel secara mitosis dan meiosis, dan siswa langsung menjawab pertanyaannya secara rinci dan runtun sesuai dengan jawaban yang didapatkan berdasarkan kelompok diskusi. Selain itu juga, bisa dilihat dari kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menjawab soal *pretest* dan *posttest* tentang pembelahan sel secara mitosis. Siswa menjawab dengan runtut dan merinci mulai dari fase profase sampai fase telofase sesuai dengan penjelasannya masing-masing. Jawaban siswa bisa dilihat pada (*lampiran 10. Hal, 185*). Menurut Mahmudi (2010) aspek berpikir

keterincian meliputi kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, dan koheren terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu. Jadi, apabila siswa telah menjawab secara runtut dan benar, artinya siswa tersebut sudah termasuk kedalam berpikir keterincian.

Dengan demikian model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya sesuai dengan indikator, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahardjo (2015) yang mengatakan bahwa hasil penelitian kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *time token* dan *think pair share* lebih baik dibanding dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen (pembelajaran kooperatif tipe *time token*) mengalami peningkatan sebesar 28.0% untuk kelompok eksperimen (pembelajaran kooperatif tipe *think pair share*) mengalami peningkatan sebesar 30.0% begitu juga untuk hasil tes pada kelompok kontrol juga meningkat sebesar 18.0% yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *time token* dan *think pair share* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menjadi lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian Ningzaswati, dkk. (2015) yang mengatakan bahwa adanya aktivitas belajar siswa yang menggunakan pembelajaran kooperatif teknik *time token* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional ($F= 6,804$; $p < 0,05$) dan hasil belajar IPA siswa yang belajar dengan pembelajaran kooperatif teknik

time token secara signifikan lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional ($F= 15,034$; $p < 0,05$).

Kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol dari kelima indikator, hasilnya menunjukkan berbeda-beda, yaitu pada kelas eksperimen termasuk kategori tinggi meskipun hanya ada satu indikator yang termasuk kategori sedang (0,64) yaitu berpikir kelancaran, sedangkan di kelas kontrol hasilnya ada yang rendah (0,13) yaitu berpikir kelancaran, ada yang sedang (0,68) yaitu berpikir kebaruan dan ada yang tinggi yaitu berpikir keluwesan (0,74) dan keterincian (0,95). Namun perbedaan semuanya bisa dilihat dan ditunjukkan dari angka yang menunjukkan selisih antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdapat pada grafik uji *n-gain* per indikator yang bisa dilihat pada gambar 9. Hal tersebut juga ditunjukkan oleh hasil penelitian dari Fatmawati (2011) yang menunjukkan bahwa, terjadi peningkatan berpikir kreatif mahasiswa dalam menjawab soal-soal yang diberikan dengan *N-gain* sebesar 0,52. Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa sebagian besar (50%) dikategorikan ke dalam kategori sedang, sebagian kecil kategori rendah (23,5%) dan tinggi (26,5%).

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa juga dapat dilihat dari hasil penelitian Fadilah, dkk. (2014) menunjukkan bahwa, analisis kemampuan berpikir kreatif siswa dalam proses belajar Biologi kelas XI IPA SMA Negeri 5 Kota Jambi yaitu termasuk dalam kategori sangat tinggi sebanyak 17 orang siswa dengan persentase 40,5%, kategori tinggi sebanyak 25 orang siswa dengan persentase 59,5%, sedangkan pada kategori sedang, rendah dan sangat rendah tidak ada. Data tersebut memberikan gambaran bahwa kemampuan

berpikir kreatif siswa dalam proses belajar Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Kota Jambi termasuk tinggi.

Menurut Worthington (2006) (Mahmudi, 2010) mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan dengan cara mengeksplorasi hasil kerja siswa yang merepresentasikan proses berpikir kreatifnya. Sementara menurut McGregor (2007) mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dapat pula dilakukan dengan mendasarkan pada apa yang dikomunikasikan siswa, secara verbal maupun tertulis. Apa yang dikomunikasikan siswa tersebut dapat berupa hasil kerja siswa terkait tugas, penyelesaian masalah, atau jawaban lisan siswa terhadap pertanyaan guru. Sesuai dengan pendapat tersebut peneliti memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara kreatif dengan melakukan diskusi kelompok, kemudian mempresentasikan hasil diskusinya dan melakukan tanya jawab dengan audiens lain untuk menyelesaikan masalah yang sedang didiskusikan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* kelas XI MAN 1 Palembang dikategorikan baik dilihat dari *posttest* dan indikator berpikir kreatif siswa.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MAN 1 Palembang mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil uji n-gain nilai kelas eksperimen 0,773 yang dikategorikan tinggi sedangkan nilai kelas kontrol 0,675 yang dikategorikan sedang.
3. Model pembelajaran kooperatif tipe *time token* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan hasil uji-t nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $(3,121 > 1,670)$ maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima.

B. Saran

Adapun saran dari peneliti, yaitu:

1. Bagi siswa, dalam mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan terlibat langsung dalam pembelajaran di kelas.

2. Bagi guru, diharapkan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* dalam kegiatan pembelajaran agar dapat menciptakan proses pembelajaran yang aktif dan kreatif.
3. Bagi sekolah, diharapkan dapat memberikan saran dan memotivasi guru untuk menggunakan model pembelajaran yang sesuai dan bervariasi dalam proses pembelajaran.
4. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *time token* pada materi lainnya, dan juga dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A dan Widodo, S. 2013. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aqib, Z. 2013. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa.
- Fadilah. A. S., Gardjito, Jodion. S. 2014. *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Proses Belajar Biologi di Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Kota Jambi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Fatmawati. B. 2011. *Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa*. Jurnal Pengajaran MIPA, Volume 16, Nomor 2, Oktober 2011.
- Hake, R. R. 1998. *Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. Indiana: Indiana University.
- Haniz. 2012. *Kajian Teori Keaktifan Siswa*. (Online). (<http://repository.upi.edu> Pdf). Diakses 29 November 2015.
- Hepytriati. 2014. *Profil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Huda, M. 2014. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indianti, W., Eva, S., Airin, Y. S., Puji, L. 2009. *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Erlangga: PT Gelora Aksara Pratama.
- Ismail, F. 2014. *Evaluasi Pendidikan*. Palembang: Tunas Gemilang Press.
- Khodijah, N. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Palembang: Grafika Telindo Press.
- Kimball, J.W. 1992. *Biologi jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Lie, A. 2000. *Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Listyarti, R. 2012. *Pendidikan Karakter dalam Metode Aktif, Inovatif dan Kreatif*. Jakarta: Erlangga.

- Mahmudi, A. 2010. *Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mufid. 2010. *Bahan Ajar Biologi Dasar*. Mojokerto. (Online). (<http://mast.ddns.net.dir.data.pdf>). Diakses 17 November 2016.
- Narbuko, C dan Abu, A. 2013. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ningzaswati, D. R., Marhaeni, dan I Wayan, S. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Time Token Terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI SD*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha. *Jurnal Program Pascasarjana*. Vol 5, Tahun 2015.
- Nuriah, A. 2013. *Efektivitas Kombinasi Pembelajaran Kooperatif Time Token dengan Picture Puzzle pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMP N 2 Gabus Kabupaten Pati*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Oktafiani, L. 2013. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia. (Online). (<http://repository.upi.edu>). Diakses 26 November 2015.
- Rahardjo, K. A. 2015. *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token dan Think Pair Share Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V di SD Hang Tuah IX Sidoarjo*. *Media Mahardhika* Vol. 14 No. 1 September 2015.
- Rakhmawati, S. 2011. *Keefektifan Penggunaan Media Gambar Peristiwa dalam Meningkatkan Keterampilan Menulis Puisi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Depok Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rohinah. 2013. *Filsafat Pendidikan Islam; Studi Filosofis atas Tujuan dan Metode Pendidikan Islam*. *Jurnal Pendidikan Islam: Volume II, Nomor 2, Desember 2013*.
- Salmah, S., Ardinis. A., Neti. M., Syamsuardi, Putra. S., Idris, dan Henny. H. 2011. *Bahan Ajar Biologi Umum*. Padang. 347/XIII/D/FMIPA-2011 TANGGAL 27 APRIL 2011.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shoimin, A. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.

- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Siswono, T. Y. E. 2006. *Desain Tugas untuk Mengidentifikasi kemampuan berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. 31 Januari 2006.
- Subakti, Y. R. 2010. *Paradigma Pembelajaran Sejarah Berbasis Konstruktivisme*. SPPS, Vol. 24, No. 1, April 2010.
- Sudjana. N. dan Ibrahim. M. A. 2010. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, I. 2013. *Model-Model Pembelajaran Moderen: Bekal untuk Guru Profesional*. Jogjakarta: Tunas Gemilang Press.
- Sumadi dan Aditya. M. 2007. *Biologi Sel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suryo. 1984. *Genetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pusataka.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer; Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Cetakan I. Jakarta: Bumi Aksara.

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA GURU SEBELUM PENELITIAN

Hari/Tanggal : Kamis/26 Mei 2016

Subjek : Guru Bidang Studi Biologi

Tempat : Ruang Guru MAN 1 Palembang

Waktu : 10:30-11:10 WIB

Wawancara antara peneliti (P) dan guru bidang studi biologi (G).

P : “*Assalamu’alaikum*, maaf Ibu mengganggu waktunya sebentar, apa betul ini dengan Ibu Nyimas?”

G : “*Wa’alaikumussalam*, iya tidak apa-apa, iya betul saya Ibu Nyimas, ada perlu apa ya?”

P : “Begini Bu saya mau bertanya-tanya kepada Ibu, boleh tidak?”

G : “Oh ya boleh silahkan mau tanya apa?”

P : “Ibu disini ngajar Kelas XI ya?”

G : Iya.

P : “Sejak kapan Ibu mengajar Biologi di kelas XI?”

G : “Sejak tahun 2010.”

P : “Rencananya saya mau mengadakan penelitian skripsi di kelas XI, kira-kira bisa nggak Bu?”

G : “Oh ya silahkan, kalau pihak sekolah mengizinkan, Ibu juga pasti mengizinkan.”

P : “Iya Bu, rencananya saya mau penelitian di tahun ajaran baru 2017, ada berapa kelas ya Bu untuk kelas IPA nya?”

G : “Kalau dilihat dari kelas 1 ini ada 5 kelas, artinya untuk tahun ajaran baru ya tetap 5 kelas.”

P : “Saya mau pinjam 3 kelas Bu, dua kelas untuk penelitian dan 1 kelas untuk uji coba instrumen.”

G : “Ya, silahkan, mau pakai materi apa?”

P : “Materi bab 1 tentang sel Bu,”

- G : “Berarti di awal sekali ya, gak apa-apa, silahkan.”
- P : “Iya Bu, dalam mengajar Ibu biasanya menggunakan model atau metode apa dalam proses pembelajaran?”
- G : “Ibu menggunakan sistem arisan, tapi kadang-kadang menggunakan tongkat berjalan juga.
- P : “Bagaimana langkah-langkah pembelajarannya itu Bu?”
- G : “Ibu mengajar dengan menggunakan infokus, kemudian Ibu buat kelompok dan Ibu suruh buat makalah berkelompok, nanti ketika diskusi Ibu koncang nama-nama mereka seperti arisan yang namanya keluar itulah yang akan menjelaskan.”
- P : “Oh iya Bu, kemudian bagaimana sikap dan cara berpikir siswa dalam proses belajarnya Bu?.”
- G : “Ya aktif, karena mereka dituntut untuk menjelaskan, siap atau tidak ketika nama mereka dipanggil ya haru siap.”
- P : “Ibu tahu model pembelajaran *cooperative tipe time token*?”
- G : “Model pembelajaran apa itu?”
- P : “Rencananya saya mau menggunakan model pembelajaran tersebut untuk melakukan penelitian, dimana model pembelajaran tersebut menggunakan kupon, jadi setiap siswa itu akan diberi kupon untuk berbicara, jadi tidak hanya siswa yang pintar saja yang berbicara tetapi siswa yang lain juga berhak berbicara karena mereka mempunyai kupon dan disetiap kupon berisikan waktu jadi mereka berbicara diberi batasan waktu agar siswa yang lain kebagian untuk berbicara mengungkapkan pendapatnya.”
- G : “Oh, ya bagus itu artinya kalau sistem arisan hanya siswa yang keluar namanya saja yang berbicara, tapi kalau *time token* semuanya bisa berbicara.”
- P : “Iya bu, saya juga ingin melihat kemampuan siswanya dalam berpikir secara kreatif.”
- G : “Oh, ya silahkan, bagaimana proses pembelajarannya dikelas pada saat penelitian?”
- P : “saya menggunakan 2 kelas, dimana 1 kelas untuk kelas eksperimen dan 1 kelasnya untuk kelas kontrol, dimana kelas eksperimen diberi perlakuan

dengan menggunakan model pembelajaran *time token* sedangkan kelas kontrol tanpa perlakuan yaitu dengan metode diskusi biasa.”

G : “Oh, iya.”

P : “Ya bu, mungkin itu dulu pertanyaan saya, terima kasih atas waktu dan informasinya Bu.”

G : “Iya sama-sama.”

P : “*Assalamu 'alaikum.*”

G : “*Wa 'alaikumusalam.*”

Lampiran 2

SILABUS MATA PELAJARAN: BIOLOGI (PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM)

Satuan Pendidikan : MAN 1 Palembang

Kelas : XI MIA

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif 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.
- KI 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.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.					
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.					
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.					
1. Sel sebagai unit terkecil kehidupan, dan bioproses pada sel						
3.1.	Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang	Sel	Mengamati	Tes	2x45 menit	• Buku teks

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca literatur tentang komponen kimiawi penyusun sel.. <p>Menanya Siswa dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup? <p>Pengumpulan Data (Eksperimen /Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji literatur tentang konsep sel sebagai unit terkecil • Mengkaji literatur tentang komponen kimiawi sel mulai dari unsur, senyawa, mikromolekul molekul, makro molekul, supra molekul/organela sel sampai sel <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang konsep sel sebagai unit terkecil, structural dan fungsional kehidupan • Mendiskusikan tentang komponen-komponen penyusun sel (<i>building</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep sel • Komponen penyusun sel (karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat) 		pelajaran Biologi <ul style="list-style-type: none"> • Biologi Campbell • Untuk pengamatan Sel: mikroskop, kaca benda, kaca penutup, metilen biru. • Gambar sel tumbuhan dan sel hewan hasil pengamatan dengan mikroskop elektron (SEM) • Internet
3.2.	Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.					
4.1.	Menyajikan model/charta/gambar/ yang merepresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.					
4.2	Membuat model proses					

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR	
	<p>dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi organela sel 	<p><i>block</i>)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan di depan kelas konsep sel sebagai unit terkecil, struktural dan fungsional kehidupan <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca literatur tentang struktur sel dan organela penyusun sel <p>Menanya Siswa dimotifasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponen sel <p>Pengumpulan Data (Eksperimen /Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data tentang struktur sel untuk membedakan sel hewan dan tumbuhan <p>Mengasosiasikan</p>	<p>Tugas:</p> <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan pengamatan sel, bertanggung jawab dan disiplin 		

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil diskusi tentang struktur sel untuk membedakan sel hewan dan tumbuhan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyusun laporan tertulis struktur penyusun sel hewan dan sel tumbuhan 			
		<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan sel sebagai unit structural dan fungsional makhluk hidup: <ul style="list-style-type: none"> Transport melalui membrane - 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca literatur tentang komponen kimiawi penyusun sel, organel sel serta fungsinya Membaca literature atau berbagai sumber tentang struktur sel prokariot, sel tumbuhan dan sel hewan dengan hasil pengamatan menggunakan mikroskop electron. Mengamati animasi transport trans membran sel <p>Menanya Siswa dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p>	<p>Tugas: pengamatan proses defusi dan osmosis sebagai aktivitas transport trans membran</p> <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> tentang struktur 	2x45 menit	<ul style="list-style-type: none"> Gambar struktur membran sel Alat dan bahan untuk pengamatan proses defusi dan osmosis, larutan gula dalam berbagai konsentrasi, cawan petri/gelas kimia,

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup? • Apa ada perbedaan antara sel-sel penyusun makhluk hidup? • Proses apa yang terjadi pada sel? • Bagaimana proses transport trans membran terjadi? <p>Pengumpulan Data (Eksperimen /Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji literatur tentang konsep sel sebagai unit terkecil , struktural dan fungsional dari makhluk hidup, yaitu : struktur/susunan sel, aktivitas sel , seperti transport trans membran, sintesa protein dalam hubungannya dengan pembentukan sifat struktural dan fungsional serta reproduksi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan sel. • Melakukan pengamatan proses difusi, osmosis dengan cara demonstrasi. 	membran sel dan kaitannya dengan fungsi pengangkutan zat dari dan ke dalam sel		timbangan)

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan antara struktur membran sel dengan sifat dan fungsinya sebagai pengatur transportasi zat dari dan ke dalam sel secara difusi dan osmosis • Menyimpulkan hasil pengamatan defusi dan osmosis sebagai proses transport melalui membran dan persyaratan serta akibatnya (proses turgor dan plasmolisis karena ada perbedaan konsentrasi zat di dalam dan diluar sel) <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan tertulis dalam bentuk: gambar, tabel dan uraian praktikum. 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Sintesa protein untuk menyusun sifat 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca literatur tentang sintesa protein, proses dan hasilnya dihubungkan dengan pembentukan struktur dan pengaturan aktivitas 	<p>Portopolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan pengumpulan informasi, diskusi serta 	2x45 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks pelajaran Biologi • Biologi

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		morfologis dan fisiologis sel	<p>sel.</p> <p>Menanya Siswa dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup? • Bagaimana struktur sel terbentuk • Bagaimana semua proses aktivitas sel berlangsung. <p>Pengumpulan Data (Eksperimen /Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji literatur tentang konsep sel sebagai unit terkecil, struktural dan fungsional dari makhluk hidup, yaitu: struktur/susunan sel, aktivitas sel, seperti transport trans membran, sintesa protein dalam hubungannya dengan pembentukan sifat struktural dan fungsional serta reproduksi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan sel. 	menjelaskan proses sintesis protein sebagai pembentuk struktur sel dan pengatur aktivitas sel		<p>Campbell</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gambar atau animasi proses sintesa protein, struktur protein dan struktur molekul membran sel, organella dan enzim

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<ul style="list-style-type: none"> Mengamati animasi/gambar proses sintesa protein sampai fungsi hasil sintesa tersebut digunakan sel untuk keperluan penyusunan struktur membran sel dan organella serta enzim dan hormon sebagai pengatur aktivitas sel. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan kaitan antara sintesa protein dengan penyusunan struktur sel (sebagai sifat morfologis) dan menyusun enzim atau hormon yang mengatur aktivitas sel (sebagai sifat fisiologis sel). <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyelaskan proses sintesis protein sampai membentuk sifat morfologis dan fisiologis sel. 			
		<ul style="list-style-type: none"> Reproduksi sel sebagai kegiatan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca teks tentang proses pembelahan mitosis sel Mengamati gambar mitosis sel 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kesimpulan hasil diskusi 	2x45 menit	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks pelajaran Biologi

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		<p>untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</p>	<p>lapis bawang merah</p> <p>Menanya Siswa dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup? • Dapatkah sel mengalami perubahan misalnya bentuk, ukuran dan jumlahnya? • Apa hubungan pembelahan sel dengan aktivitas sel? <p>Pengumpulan Data (Eksperimen /Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji literatur tentang konsep sel sebagai unit terkecil, struktural dan fungsional dari makhluk hidup, yaitu : struktur/susunan sel, aktivitas sel, seperti transport trans membran, sintesa protein dalam hubungannya dengan pembentukan sifat struktural dan fungsional serta reproduksi dalam proses 	<p>tentang proses mitosis dengan aktivitas sel dalam pertumbuhan dan perkembangan</p> <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saat melakukan diskusi dan pengamatan bersikap santun, toleransi, menghargai orang lain, peduli lingkungan serta 		<ul style="list-style-type: none"> • Biologi Campbell • Mikroskop dan preparat mitosis akar bawang merah atau gambar hasil pengamatan mikroskop proses mitosis akar bawang merah.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<p>pertumbuhan dan perkembangan sel.</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengamatan proses mitosis pada akar bawang atau preparat jadi. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan secara berkelompok untuk membandingkan hasil kedua pengamatan dengan mikroskop cahaya dan mikroskop elektron dan menyimpulkan hasilnya tentang konsep: Komponen kimia sel; struktur sel hewan dan tumbuhan yang bersifat mikroskopis dan ultra mikroskopis; aktivitas sel. Menghubungkan proses mitosis sel umbi lapis bawang merah dengan perubahan yang akan terjadi pada tumbuhan bawang merah, misalnya tanamannya akan berubah bentuk, ukuran, dll 	tanggung jawab.		

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
			<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil mitosis sel untuk proses perbanyakkan sel atau pertumbuhan mahluk hidup. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan hubungan antara kegiatan mitosis sel umbi lapis bawang merah dengan perubahan yang terjadi dan dapat dilihat pada tanaman bawang merahnya 			

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-1)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup lingkungan hidup.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas maupun di luar kelas.
- 3.1 Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.
- 4.1 Menyajikan model/charta/gambar yang mempresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.

2. Indikator

- 3.1.1. Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel
- 3.1.2. Menjelaskan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik
- 3.1.3. Menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan
- 3.1.4. Menjelaskan organel-organel sel

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel melalui proses diskusi dengan model *time token*
2. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik melalui proses diskusi dengan model *time token*
3. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan melalui proses diskusi dengan model *time token*

4. Siswa dapat menjelaskan organel-organel sel melalui proses diskusi dengan model *time token*

D. Materi Pembelajaran

1. Komponen kimiawi penyusun sel

Komponen kimiawi penyusun sel ada 2 yaitu:

a. Organik

1) Karbohidrat

Karbohidrat disusun oleh unsur C, H dan O. Karbohidrat dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida.

2) Protein

Protein tersusun atas unsur C, H, O dan N. Protein merupakan polipeptida atau biopolimer yang tersusun atas asam amino. Ada sekitar 20 macam asam amino sebagai unit dasar penyusun protein.

3) Lemak / lipid

Lemak tersusun atas senyawa gliserol dan asam lemak yang merupakan unit dasar penyusun lemak. Fungsi lemak untuk penyusun membran sel bersama-sama dengan protein.

4) Asam Nukleat

Asam nukleat merupakan polinukleotida (terdiri atas nukleotida-nukleotida) yang terdiri atas DNA dan RNA. Asam nukleat berfungsi sebagai penyimpan informasi genetik pada sel.

b. Anorganik

1) Air

Air merupakan senyawa utama dan merupakan senyawa dalam jumlah terbesar penyusun sel (50 - 60% berat sel). Air merupakan bagian esensial cairan tubuh yang terdiri dari cairan intrasel (sitoplasma), plasma darah dan cairan ekstraseluler. Air berfungsi sebagai pelarut dan sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis.

2) Vitamin

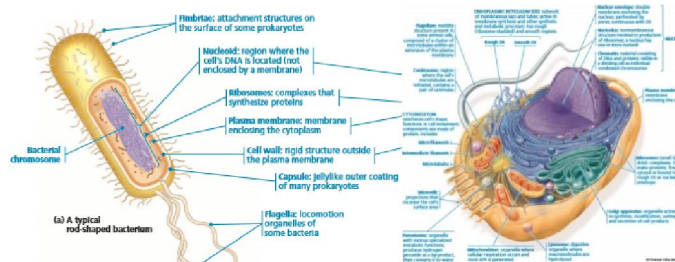
Vitamin dibutuhkan dalam jumlah kecil, tetapi harus ada. Peran vitamin adalah mempertahankan fungsi metabolisme.

3) Mineral

Mineral berfungsi sebagai komponen struktural sel, pemeliharaan fungsi meatabolisme, pengaturan kerja enzim serta menjaga keseimbangan asam dan basa.

2. Perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik

Sel prokariotik berasal dari kata *pro* dan *karyon*. *Pro* artinya sebelum dan *karyon* artinya inti. Jadi sel prokariotik berarti sebelum inti tetapi bukannya tanpa inti, melainkan memiliki materi inti yang tersebar di dalam sitoplasmanya. Sedangkan sel eukariotik berasal dari kata *eu* dan *karyon*. *Eu* berarti sungguh atau benar dan *karyon* berarti berarti inti. Jadi sel eukariotik adalah sel-sel yang telah memiliki inti sel, atau sel yang memiliki materi inti yang terorganisasi dalam suatu selaput, sehingga inti selnya tampak jelas (Sumadi dan Aditya, 2007).



Gambar 1. Sel prokariotik dan sel eukariotik

(Sumber: Campbell *et al*, 2011)

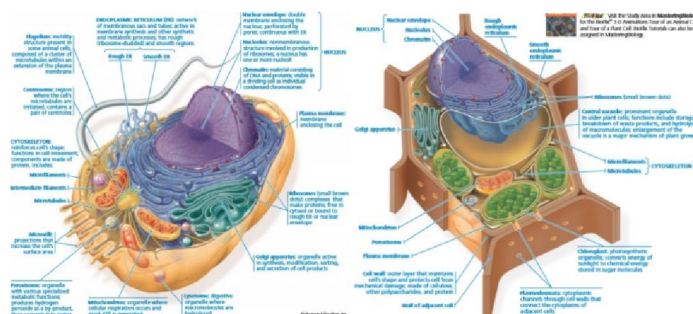
Menurut Sumadi dan Aditya (2007) perbedaan antara sel prokariotik dan sel eukariotik adalah:

	Prokariotik	Eukariotik
Organismenya	Bakteri dan ganggang hijau-biru	Protista, Fungi, tumbuhan dan hewan
Ukuran sel	Umumnya 1-10 mikron	Umumnya 5-100 mikron
Metabolisme	Anaerobik dan Aerobik	Aerobik
Organela	Sedikit atau tidak ada	Nukleus, mitokondria, kloroplas, dll

DNA	Sirkular, dalam sitoplasma	Sangat panjang terdapat dalam inti sel
Organisasi seluler	Umumnya uniseluler	Umumnya multiseluler

3. Perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan

Berdasarkan struktur dan fungsinya, sel hewan juga dapat dibedakan dari sel tumbuhan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar sel hewan dan sel tumbuhan di bawah ini:



Gambar 2. Sel hewan dan sel tumbuhan

(Sumber: Campbell *et al*, 2011)

Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan adalah:

Sel hewan	Sel tumbuhan
Tidak mempunyai dinding sel, hanya membrane sel	Mempunyai dinding sel dan membrane sel
Tidak mempunyai plastida	Mempunyai plastida
Mempunyai lisosom	Tidak memiliki lisosom
Memiliki sentrosom	Tidak memiliki sentrosom

4. Organel-organel sel

a. Inti Sel (*Nukleus*)

Nukleus adalah bagian terpenting bagi kehidupan sel sebab nukleus mengendalikan seluruh aktivitas sel. Inti sel memiliki bagian-bagian di dalamnya, seperti cairan inti (*Nukleoplasma*), anak inti (*Nukleolus*) dan benang-benang kromatin (Sumadi dan Aditya, 2007).

b. Retikulum endoplasma

Retikulum endoplasma berupa sistem membran yang sangat luas di dalam sel, berupa saluran-saluran dan tabung pipih. Retikulum endoplasma dibagi menjadi dua, yaitu retikulum endoplasma halus dan kasar. Retikulum endoplasma halus tidak adanya ribosom yang menempel sedangkan retikulum endoplasma yang kasar karena adanya ribosom yang menempel (Sumadi dan Aditya, 2007).

c. Ribosom

Ribosom merupakan struktur yang paling kecil yang tersuspensi di dalam sitoplasma. Fungsi dari ribosom adalah sebagai tempat untuk sintesis protein (Sumadi dan Aditya, 2007).

d. Mitokondria

Mitokondria berbentuk lonjong atau oval, berdiameter kurang lebih 0,2 mikron. Fungsi utama mitokondria adalah sebagai tempat respirasi sel atau sebagai pembangkit energi (Sumadi dan Aditya, 2007).

e. Badan golgi

Badan golgi berupa tumpukan kantong-kantong pipih dan butiran-butiran. Kantong- kantong pipih itu dinamakan *sisternae* atau *sakulus*. Badan golgi dibangun oleh tiga tipe bentuk yaitu *sisternae*, pembuluh dan gelembung (Sumadi dan Aditya, 2007).

f. Lisosom

Lisosom adalah struktur yang agak bulat yang dibatasi oleh membran tunggal. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik untuk memecah polisakarida, lipid, fosfolipid, protein dan asam inti (Sumadi dan Aditya, 2007).

g. Vakuola

Vakuola adalah organel sitoplasmik yang dibatasi oleh selaput tipis yang disebut *tonoplas*, umumnya berupa rongga atau gembungan. Di

dalamnya banyak terdapat bahan makanan, ampas metabolisme, pigmen, dan madu (Sumadi dan Aditya, 2007).

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran *cooperative learning tipe time token*.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

- a. Campbell, *et al.* 2011. *Biologi Edisi Sepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- b. Sumadi dan Aditya M. 2007. *Biologi Sel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
1. Kegiatan pendahuluan a. Prasarat b. Apersepsi	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa. 2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa. 3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1) Siswa menjawab salam dari guru. 2) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen. 3) Siswa mendengarkan dan	15 menit

<p>c. Motivasi</p>	<p>yang ingin dicapai sambil memberikan apersepsi pada siswa dengan menanyakan “apa yang kalian ketahui tentang sel?”</p> <p>4) Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan memperlihatkan gambar tentang sel.</p> <p>5) Guru memberitahu materi yang akan dipelajari hari ini, yaitu tentang sel sebagai unit terkecil sambil memberikan kupon bicara kepada siswa.</p> <p>6) Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok besar untuk melaksanakan diskusi selama proses pembelajaran, kelompok tersebut tidak di ganti sampai pertemuan selesai.</p>	<p>menjawab yang ditanyakan oleh guru.</p> <p>4) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>5) Siswa mendengarkan dan mengambil kupon bicara yang diberikan oleh guru.</p> <p>6) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk berdekatan membentuk lingkaran.</p>	
<p>2. Kegiatan</p>			<p>65</p>

Inti			menit
a. Mengamati	1) Guru menyuruh siswa untuk mengamati gambar tentang sel yang ada di depan.	1) Siswa mengamati gambar yang ditunjukkan oleh guru.	
b. Menanya	2) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya tentang gambar apa saja yang mereka lihat.	2) Siswa membuat pertanyaan dan menanyakan tentang gambar yang mereka lihat di depan.	
c. Mengeksplorasi	3) Guru memberikan gambar kepada setiap kelompok.	3) Siswa mengambil gambar yang diberikan oleh guru.	
	4) Guru menyuruh kelompok 1 untuk mengumpulkan data tentang komponen kimiawi penyusun sel, kelompok 2 tentang perbedaan sel prokariotik dan eukariotik, kelompok 3 tentang perbedaan sel hewan dan tumbuhan dan kelompok 4 tentang organel-organel sel.	4) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan data sesuai gambar yang didapatkannya.	

<p>d. Mengasosiasi</p>	<p>5) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan gambar yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.</p>	<p>5) Siswa bersama kelompok berdiskusi.</p>	
<p>e. Mengkomunikasikan</p>	<p>6) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p> <p>7) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat sambil memberikan waktu bicara kepada siswa selama 1 detik sampai 1 menit.</p>	<p>6) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>7) Siswa menggunakan kuponnya untuk mengemukakan pendapat dan bertanya sesuai dengan waktu yang diberikan guru, setelah itu siswa harus menyerahkan kupon bicaranya kepada guru bukti bahwa siswa tersebut sudah berbicara, sedangkan yang</p>	

		masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis. Dan seterusnya.	
3. Penutup	<p>1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi selanjutnya tentang transpor pada membran.</p> <p>3) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>1) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</p> <p>3) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	10 menit

H. Penilaian

1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

1. Mengapa air termasuk kedalam komponen kimiawi penyusun sel yang utama?
2. Apa yang menyebabkan bakteri termasuk kedalam contoh sel prokariotik?
3. Mengapa bentuk sel hewan tetap stabil walaupun sel hewan tidak memiliki dinding sel?

4. Mengapa lisosom dapat berfungsi sebagai kantong pembunuh diri?

b. Jawaban

1. Karena air merupakan senyawa dalam jumlah terbesar sebagai penyusun sel (50 - 60% berat sel). Air merupakan bagian esensial cairan tubuh yang terdiri dari cairan intrasel (sitoplasma), plasma darah dan cairan ekstraseluler. Air juga berfungsi sebagai pelarut dan sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis.
2. Sel prokariotik yaitu sel yang tidak memiliki membran inti dan termasuk uniseluler. Bakteri merupakan organisme yang uniseluler yang tidak bisa dilihat oleh kasat mata dan tidak memiliki membran inti. Itulah yang menyebabkan bakteri termasuk contoh dari sel prokariotik.
3. Karena, pada sel hewan terdapat yang namanya sitoskeleton yang merupakan jaringan protein filamen pada sitosol. Sitoskeleton berfungsi sebagai rangka sel sehingga menyokong stabilitas bentuk sel hewan. Protein filamen ini terdiri atas mikrofilamen, filamen intermediet, dan mikrotubulus. Selain berfungsi sebagai rangka sel, sitoskeleton juga berfungsi sebagai pengatur gerakan sel dan sebagai pengatur gerakan kromosom saat pembelahan sel.
4. Karena, lisosom mempunyai fungsi autolisis yaitu mampu menghancurkan diri sel dengan cara membebaskan semua isi lisosom dalam sel. Dalam keadaan tersebut lisosom dapat dikatakan sebagai kantong pembunuh diri.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-2)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

- 3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.
- 4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

2. Indikator

- 3.2.1. Menjelaskan mekanisme transpor melalui membran
- 3.2.2. Menjelaskan perbedaan transpor pasif dan transpor aktif
- 3.2.3. Menjelaskan proses difusi dan osmosis
- 3.2.4. Menjelaskan proses endositosis dan eksositosis

C. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat menjelaskan mekanisme transpor melalui membran
- 2. Siswa dapat menjelaskan proses transpor pasif melalui pengamatan gambar
- 3. Siswa dapat menjelaskan proses transpor aktif melalui pengamatan gambar
- 4. Siswa dapat menjelaskan proses difusi melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*
- 5. Siswa dapat menjelaskan proses osmosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*
- 6. Siswa dapat menjelaskan proses endositosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*
- 7. Siswa dapat menjelaskan proses eksositosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*

D. Materi Pembelajaran

Transpor membran

Organisme multiseluler mempunyai sistem transportasi di dalam tubuhnya. Transportasi ini melibatkan sel atau membran sel yang memiliki ketebalan 5 - 10 nm (nano meter; $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$). Membran ini menghalangi gerak ion dan molekul melewati membran. Hal ini sangat penting untuk menjaga kestabilan pH, menjaga konsentrasi ion dalam sel, untuk kegiatan enzim, mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang bersifat racun, dan memasok ion-ion yang penting dalam kegiatan saraf dan otot. Berikut ini akan dibahas macam-macam gerakan yang melewati membran sel. Gerakan-gerakan ini terjadi pada selaput organel dalam sel. Pada dasarnya, hanya ada empat macam gerakan lewat membran sel ini, yaitu difusi, osmosis, transpor aktif, dan endositosis atau eksositosis (Rachmawati dkk, 2009).

a) Difusi

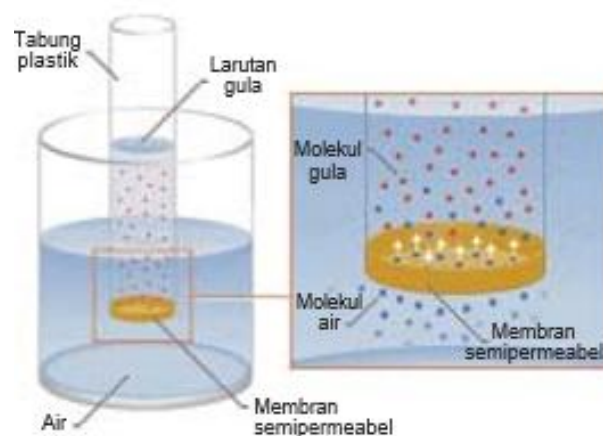
Difusi adalah, gerakan molekul dari suatu daerah dengan konsentrasi yang tinggi ke daerah lain dengan konsentrasi lebih rendah yang disebabkan oleh energi kinetik molekul-molekul tersebut. Kecepatan difusi melalui membran sel tergantung pada perbedaan konsentrasi, ukuran molekul, muatan, daya larut partikel-partikel dalam lipid dan suhu (Rachmawati dkk, 2009).

b) Osmosis

Pada hakikatnya, osmosis merupakan suatu proses difusi. Osmosis adalah difusi dari tiap pelarut melalui suatu selaput yang permeabel secara diferensial. Pelarut universal adalah air. Jadi, dapat dikatakan bahwa

osmosis adalah difusi air melalui selaput yang permeabel secara diferensial dari pelarut berkonsentrasi tinggi (banyak air) ke pelarut yang berkonsentrasi rendah (sedikit air). Proses osmosis akan berhenti jika konsentrasi di dalam dan di luar sel telah seimbang. Bila sel memiliki konsentrasi zat terlarut lebih tinggi (sedikit air atau hipertonik) daripada di luar sel, maka air yang ada di luar sel akan masuk ke dalam sel. Peristiwa masuknya air ke dalam sel tersebut dapat mengakibatkan pecahnya sel pada sel hewan (*hemolisis*). Sedangkan, pada sel tumbuhan, sel hanya akan mengembang karena ditahan oleh dinding sel. Konsentrasi air yang tinggi di luar sel disebut hipotonik (Rachmawati dkk, 2009).

Sedangkan, bila sel memiliki konsentrasi zat terlarut lebih rendah (banyak air) daripada di luar sel, maka air yang ada di dalam sel akan keluar sel. Keluarnya air dari sel akan mengakibatkan sel mengerut. Pada sel hewan, mengerutnya sel ini disebut krenasi, sedangkan pada sel tumbuhan disebut plasmolisis (Rachmawati dkk, 2009).



**Gambar 3. Peristiwa osmosis
(Sumber: Rachmawati dkk, 2009)**

c) Transpor Aktif

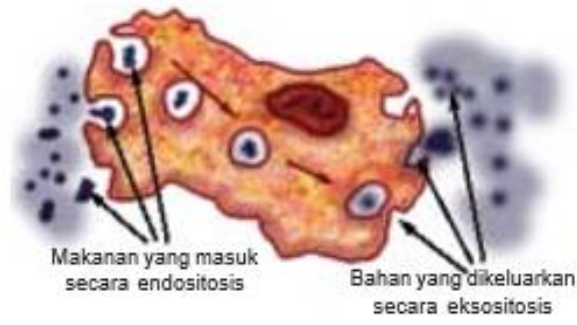
Transpor aktif merupakan gerakan ion dan molekul melawan suatu gradien konsentrasi dengan menggunakan energi untuk masuk atau keluar sel melalui membran sel. Selain memerlukan energi berupa ATP, transpor aktif juga memerlukan enzim untuk memindahkan molekul dan ion dari tempat konsentrasi rendah ke tempat konsentrasi tinggi. Agar enzim dapat berfungsi sebagai pompa, maka enzim tersebut harus dapat mengikat ion dan mengangkut ion dari satu sisi membran ke sisi yang lain (Rachmawati dkk, 2009).

d) Endositosis dan Eksositosis

Endositosis adalah suatu mekanisme pengangkutan bahan, seperti makromolekul protein dari cairan di luar sel ke dalam sel dengan membungkus makromolekul tersebut dengan cara melekkukan sebagian dari membran sel ke dalam. Kantung yang terbentuk kemudian melepaskan diri dari bagian luar membran dan membentuk vakuola di dalam sitoplasma. Kemudian, lisosom menyatu dengan vakuola endositik tersebut dan isi dari organel tersebut menjadi satu membentuk lisosom sekunder. Enzim-enzim lisosom akan mencerna makromolekul menjadi bahan yang dapat larut (asam amino, gula, dan nukleotida) (Rachmawati dkk, 2009).

Eksositosis adalah kebalikan dari endositosis. Pada sel-sel yang mengeluarkan protein dalam jumlah yang besar, protein tersebut pertama-tama berkumpul di dalam sebuah kantung yang dilapisi membran di dalam

aparat golgi, kemudian bergerak ke permukaan sel, lalu mendekat pada membran sel dan mengosongkan isinya ke luar (Rachmawati dkk, 2009).



Gambar 4. Peristiwa endositosis dan eksositosis
(Sumber: Rachmawati dkk, 2009)

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran *cooperative learning* tipe *time token*.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

- a. Campbell, *et al.* 2011. *Biologi Edisi Sepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- b. Sumadi dan Aditya M. 2007. *Biologi Sel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
2. Kegiatan pendahuluan a. Prasarat	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa.	1) Siswa menjawab salam dari guru.	15 menit

b. Apersepsi	<p>2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa.</p> <p>3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan materi minggu lalu “siapa yang masih ingat apa itu sel?”</p>	<p>2) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen.</p> <p>3) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru.</p>	
c. Motivasi	<p>4) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar tentang proses osmosis dan difusi.</p> <p>5) Guru memberitahu materi yang akan dipelajari hari ini tentang transpor pada membran, sambil memberikan kupon bicara kepada siswa.</p> <p>6) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah</p>	<p>4) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>5) Siswa mendengarkan dan mengambil kupon bicara yang diberikan oleh guru.</p> <p>6) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk</p>	

	dibagi pada pertemuan pertama.	lingkaran.	
3. Kegiatan Inti			
a. Mengamati	1) Guru menyuruh siswa untuk mengamati gambar proses transpor pada membran di depan.	1) Siswa mengamati gambar yang ditunjukkan oleh guru.	
b. Menanya	2) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya ada gambar apa saja yang mereka lihat.	2) Siswa membuat pertanyaan dan bertanya tentang gambar yang mereka lihat.	
c. Mengeksplorasi	3) Guru memberikan gambar kepada setiap kelompok. 4) Guru menyuruh kelompok 1 untuk mengumpulkan data tentang proses difusi, kelompok 2 tentang proses osmosis, kelompok 3 tentang proses endositosis, dan kelompok 4 tentang eksositosis.	3) Siswa mengambil gambar yang diberikan oleh guru. 4) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan data sesuai gambar yang didapatkannya.	65 menit

d. Mengasosiasi	5) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan gambar yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.	5) Siswa bersama kelompok berdiskusi.	
e. Mengkomunikasikan	6) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. 7) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat sambil memberikan waktu bicara kepada siswa selama 1 detik sampai 1 menit.	6) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya. 7) Siswa menggunakan kuponnya untuk mengemukakan pendapat dan bertanya sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru, setelah itu siswa harus menyerahkan kupon bicaranya kepada guru bukti bahwa siswa tersebut sudah berbicara, sedangkan yang	

		masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis. Dan seterusnya.	
4. Penutup	<p>1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi selanjutnya tentang sintesis protein.</p> <p>3) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>1) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</p> <p>3) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	10 menit

H. Penilaian

1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

1. Jelaskan mekanisme transpor melalui membran?
2. Jelaskan perbedaan transpor pasif dan transpor aktif?
3. Apa yang terjadi jika sepotong bengkoang dimasukkan dalam larutan garam berkonsentrasi tinggi? Jelaskan!
4. Endositosis terjadi dalam dua proses, jelaskan?

b. Jawaban

1. Mekanisme transpor melalui membran dilakukan dengan dua macam, yaitu transpor pasif dan transpor aktif.
2. Transpor pasif adalah perpindahan molekul atau ion tanpa menggunakan energi sel. Perpindahan terjadi secara spontan dari konsentrasi tinggi ke rendah, sedangkan transpor aktif adalah transpor yang memerlukan energi untuk melawan gradien konsentrasi.
3. Konsentrasi molekul garam di larutan lebih tinggi apabila dibandingkan molekul air di dalam sel bengkang. Hal ini menyebabkan air di dalam sel bengkang ke luar menuju larutan gula dengan cara osmosis. Akibatnya potongan bengkang tersebut menjadi mengerut dan semakin mengecil.
4. Endositosis terjadi dalam dua proses, yaitu fagositosis yang memakan sel atau benda padat, misalnya sel darah putih memakan benda asing yang masuk ke aliran darah dan pinositosis yang memakan atau meminum zat cair dan memasukkannya ke dalam vakuola.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-3)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

2. Indikator

3.2.1 Menjelaskan pengertian sintesis protein

3.2.2 Menjelaskan dan membedakan proses sintesis protein

3.2.3 Menjelaskan proses transkripsi

3.2.4 Menjelaskan proses translasi

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian sintesis protein melalui proses diskusi dengan model *time token*

2. Siswa dapat menjelaskan dan membedakan proses sintesis protein melalui proses diskusi dengan model *time token*

3. Siswa dapat menjelaskan proses transkripsi melalui diskusi dengan model *time token*

4. Siswa dapat menjelaskan proses translasi melalui diskusi dengan model *time token*

D. Materi Pembelajaran

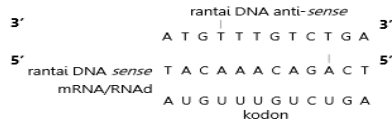
Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA. Tahap sintesis protein terdiri dari tahap transkripsi dan translasi.

1) Transkripsi adalah pembentukan mRNA oleh DNA sense di inti sel.

2) Translasi adalah penerjemahan mRNA oleh tRNA di ribosom.

Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNAd), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil-tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase.

1. Proses transkripsi terjadi di inti sel:



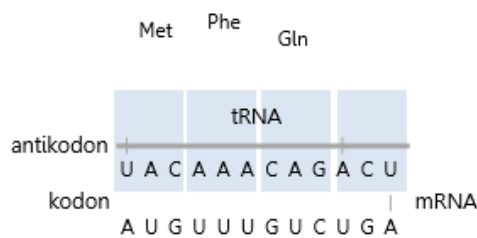
- a. mRNA dibuat dengan menyalin rantai DNA yang disebut DNA sense atau kodogen. Rantai DNA lawan yang tidak disalin disebut DNA antisense.
- b. mRNA dibuat menggunakan RNA polimerase sehingga menghasilkan kodon.

Kodon adalah urutan basa nitrogen yang merupakan salinan DNA sense atau kodogen, yang mengkode asam amino tertentu. Urutan basa nitrogen kodon sama dengan DNA antisense. Asam amino dikode oleh triplet kodon, yaitu susunan 3 basa nitrogen yang menentukan jenis 20 asam amino berbeda.

	U	C	A	G				
U	UUU	Phe	UCU	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC	UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG		UCG		UAG	STOP	UGG	Trp
C	CUU		CCU	CAU		CGU		U
	CUC	Leu	CCC	CAC	His	CGC		C
	CUA		CCA	CAA		CGA	Arg	A
	CUG	CCG	CAG		Gln	CGG		G
A	AUU		ACU	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	AAC		AGC		C
	AUA		ACA	AAA		AGA		A
	AUG	START	ACG	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU		GCU	GAU	Asp	GGU		U
	GUC	Val	GCC	GAC		GGC		C
	GUA		GCA	GAA		GGA	Gly	A
	GUG	GCG	GAG		Glu	GGG		G

Redundansi adalah keadaan dimana satu jenis asam amino dapat dikode oleh >1 triplet kodon.

2. Proses translasi terjadi di ribosom:



- e. mRNA lalu keluar dari inti sel dan berikatan dengan rRNA pada ribosom.

f. tRNA lalu mencari start kodon (AUG) pada mRNA untuk memulai translasi. Pada start kodon:

3) Unit ribosom kecil dan besar bergabung.

4) AUG mengkode metionin (Met), sehingga setiap protein pasti mengandung metionin.

Selama translasi:

3) tRNA mengenali kodon menggunakan antikodon (lawan kodon).

4) Asam amino yang dikode tRNA lalu dibentuk oleh rRNA, lalu diikat dengan tRNA menggunakan aminoasil- tRNA sintetase.

g. Peptidil transferase mengikat asam amino yang dihasilkan tiap triplet kodon menjadi rantai polipeptida.

h. tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon (UAA/UAG/UGA).

Pada stop kodon:

4) Tidak ada asam amino yang dikode.

5) mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-pisah.

6) Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen.

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran *cooperative learning* tipe *time token*.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

a. Rachmawati, Faidah, Nurul U., Ari W. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Ricardo CV.

b. Omegawati, W., H dan Rohana, K. 2010. *Buku Panduan Pendidik Biologi*. Klaten: Intan Pariwara.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
1. Kegiatan pendahuluan			
a. Prasarat	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa.	1) Siswa menjawab salam dari guru.	
	2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa.	2) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen.	
b. Apersepsi	3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan “apa yang kalian ketahui tentang DNA?”	3) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru.	15 menit
c. Motivasi	4) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar tentang kode genetik.	4) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.	
	5) Guru memberitahu materi yang akan	5) Siswa mendengarkan dan	

	<p>dipelajari hari ini tentang sintesis protein, sambil memberikan kupon bicara kepada siswa.</p> <p>6) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi pada pertemuan pertama.</p>	<p>mengambil kupon bicara yang diberikan oleh guru.</p> <p>6) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk lingkaran.</p>	
2. Kegiatan Inti	<p>1) Guru memberikan materi kepada setiap kelompok.</p> <p>2) Guru menyuruh kelompok 1 mengumpulkan data tentang pengertian sintesis protein, kelompok 2 mengumpulkan data tentang perbedaan proses sintesis protein, kelompok 3 mengumpulkan data tentang proses transkripsi dan</p>	<p>1) Siswa mengambil materi yang diberikan oleh guru.</p> <p>2) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan data dari materi yang didapatkannya.</p>	65 menit

	<p>kelompok 4 mengumpulkan data tentang proses translasi.</p> <p>3) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan materi yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.</p> <p>4) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p> <p>5) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat serta memberikan waktu siswa untuk berbicara selama 1 detik sampai 1 menit.</p>	<p>3) Siswa bersama kelompok berdiskusi.</p> <p>4) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>5) Siswa menggunakan kuponnya untuk mengemukakan pendapat dan bertanya sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh guru, setelah itu siswa harus menyerahkan kupon bicaranya</p>	
--	---	---	--

		<p>kepada guru bukti bahwa siswa tersebut sudah berbicara, sedangkan yang masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis. Dan seterusnya.</p>	
3. Penutup	<p>1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi pembelahan sel.</p> <p>3) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>1) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</p> <p>3) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	10 menit

H. Penilaian

1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

1. Jelaskan pengertian sintesis protein?
2. Komponen apa saja yang bekerja pada saat sintesis protein?

3. Apa yang terjadi jika tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon?

b. Jawaban

1. Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA.
2. Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNAd), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil- tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase.
3. Yang terjadi pada saat stop kodon ialah:
 - a. Tidak ada asam amino yang dikode.
 - b. mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-terpisah.
 - c. Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-4)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

2. Indikator

3.2.1. Menjelaskan proses pembelahan sel

3.2.2. Menjelaskan proses pembelahan amitosis

3.2.3. Menjelaskan proses pembelahan mitosis

3.2.4. Menjelaskan proses pembelahan meiosis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan sel melalui pengamatan gambar

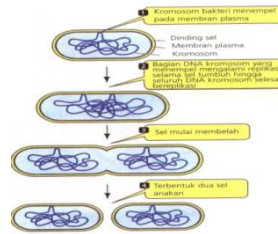
2. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan amitosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*

3. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan mitosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*

4. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan meiosis melalui pengamatan gambar dan diskusi dengan model *time token*

D. Materi Pembelajaran

Ada dua macam pembelahan sel, yaitu pembelahan secara langsung 'amitosis' dan pembelahan secara tidak langsung 'mitosis dan meiosis'. Amitosis adalah pembelahan inti secara langsung diikuti dengan pembelahan sitoplasma.



Gambar 1. Amitosis yang terjadi pada bakteri

1. Mitosis

(3) Kromosom melakukan replikasi DNA ($2n-4n$)

(4) Stadium : profase - prometafase - metafase - anafase - telofase, pembelahan sentromer. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan mitosis : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 46$.

PROFASE:

1. Kromatin menebal, memendek menjadi kromosom
2. Nukleolus melebur
3. Sentriol memisah—benang-benang gelendong mulai terbentuk
4. Dinding inti mulai melebur tapi belum seluruhnya
5. Kromosom menduplikasi menjadi kromatid

METAFASE:

1. Dinding inti benar-benar melebur, benang gelendong meluas
2. Terdapat bidang pembelahan (ekuator)
3. Kromatid menuju bidang pembelahan berkumpul / berderet pada bidang pembelahan
4. Terbentuk benang antar kromatid / benang interkromosom (interzonal)

ANAFASE

1. Dimulai dengan pemisahan kromatid pada sentromernya
2. Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua
3. Kromatid memisah dari bidang pembelahan kromosom
4. Kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan (pergerakan ini dibantu oleh kontraksi benang kromosom dan dorongan benang interkromosomal)

TELOFASE

1. Kromosom yang telah sampai di kutubnya mulai memanjang kembali kromatin

2. Anak inti dibentuk kembali
3. Dinding inti dibentuk kembali
4. Benang-benang gelendong hilang

2. Meiosis

(3) Pembelahan meiosis pertama: Replikasi DNA kromosom ($2n \rightarrow 4n$), membentuk pasangan homolog, kemudian mengadakan cross-over kromatid, pemisahan membentuk kiasma, terjadi pertukaran gen interkromosom homolog. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis pertama : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 23$ ganda.

(4) Pembelahan meiosis kedua: Nonreplikasi, pembelahan pada sentromer, Jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis kedua : kromosom sel anak = $\frac{1}{2}$ kromosom sel induk = $n = 23$ tunggal.

Tujuan pembelahan sel secara tidak langsung:

1. Mitosis : regenerasi
2. Meiosis : mengurangi kromosom ($2n$ $46x/x/y$ diploid menjadi $1n$ $23x/y$ haploid).

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran *cooperative learning tipe time token*.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

- a. Rachmawati, Faidah, Nurul U., Ari W. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Ricardo CV.
- b. Omegawati, W., H dan Rohana, K. 2010. *Buku Panduan Pendidik Biologi*. Klaten: Intan Pariwara.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
1. Kegiatan pendahuluan			
a. Prasarat	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa.	1) Siswa menjawab salam dari guru.	
	2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa.	2) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen.	
b. Apersepsi	3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan “apa yang kalian ketahui tentang proses pembelahan sel?”	3) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru.	15 menit
c. Motivasi	4) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar proses pembelahan sel.	4) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.	
	5) Guru memberitahu materi pembelajaran	5) Siswa mendengarkan dan	

	<p>hari ini tentang pembelahan sel, sambil memberikan kupon bicara kepada siswa.</p> <p>6) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi pada pertemuan pertama.</p>	<p>mengambil kupon bicara yang diberikan oleh guru.</p> <p>6) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk lingkaran.</p>	
<p>2. Kegiatan Inti</p> <p>a. Mengamati</p> <p>b. Menanya</p> <p>c. Mengeksplorasi</p>	<p>1) Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar pembelahan sel didepan.</p> <p>2) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya tentang gambar yang diamati.</p> <p>3) Guru memberikan materi dan gambar kepada setiap kelompok.</p> <p>4) Guru menyuruh kelompok 1 untuk</p>	<p>1) Siswa memperhatikan gambar yang ada.</p> <p>2) Siswa membuat pertanyaan dan bertanya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>3) Siswa mengambil materi dan gambar yang diberikan guru.</p> <p>4) Siswa bersama kelompoknya</p>	<p>65 menit</p>

	<p>mengumpulkan data tentang proses pembelahan sel, kelompok 2 tentang pembelahan amitosis, kelompok 3 mengumpulkan data tentang proses pembelahan mitosis dan kelompok 4 mengumpulkan data tentang proses pembelahan meiosis.</p>	<p>mengumpulkan data dari gambar dan materi yang didapatkannya.</p>	
d. Mengasosiasi	<p>5) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan materi dan gambar yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.</p>	<p>5) Siswa bersama kelompok berdiskusi.</p>	
e. Mengkomunikasikan	<p>6) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p> <p>7) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan</p>	<p>6) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>7) Siswa menggunakan</p>	

	<p>mengemukakan pendapat serta memberikan waktu bicara siswa selama 1 detik sampai 1 menit.</p>	<p>kuponnya untuk mengemukakan pendapat dan bertanya sesuai dengan waktu yang telah diberikan oleh guru, setelah itu siswa harus menyerahkan kupon bicaranya kepada guru bukti bahwa siswa tersebut sudah berbicara, sedangkan yang masih memegang kupon harus berbicara sampai kupon yang dipegangnya habis. Dan seterusnya.</p>	
3. Penutup	<p>1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>1) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>10 menit</p>

H. Penilaian

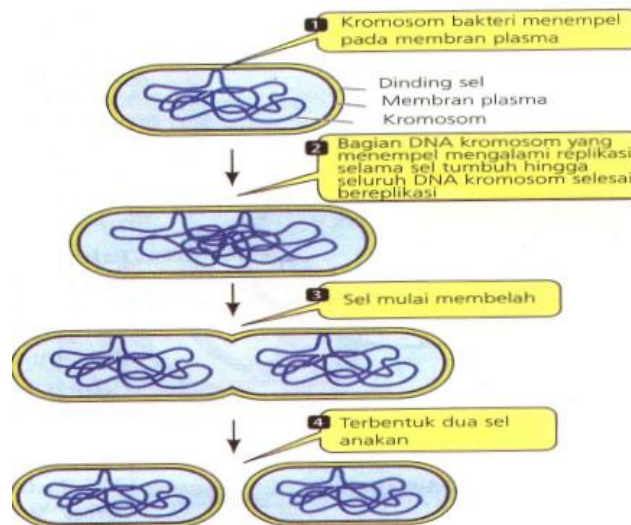
1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

1. Jelaskan proses pembelahan amitosis dengan menggunakan gambar?
2. Jelaskan proses pembelahan mitosis?
3. Gambarkan proses pembelahan meiosis?

b. Jawaban

1. Gambar pembelahan amitosis beserta keterangan.



2. a. PROFASE:

1. Kromatin menebal, memendek menjadi kromosom
2. Nukleolus melebur
3. Sentiol memisah–benang-benang gelendong mulai terbentuk
4. Dinding inti mulai melebur tapi belum seluruhnya
5. Kromosom menduplikasi menjadi kromatid

- b. METAFASE:

1. Dinding inti benar-benar melebur, benang gelendong meluas
2. Terdapat bidang pembelahan (ekuator)
3. Kromatid menuju bidang pembelahan berkumpul / berderet pada bidang pembelahan
4. Terbentuk benang antar kromatid / benang interkromosom (interzonal)

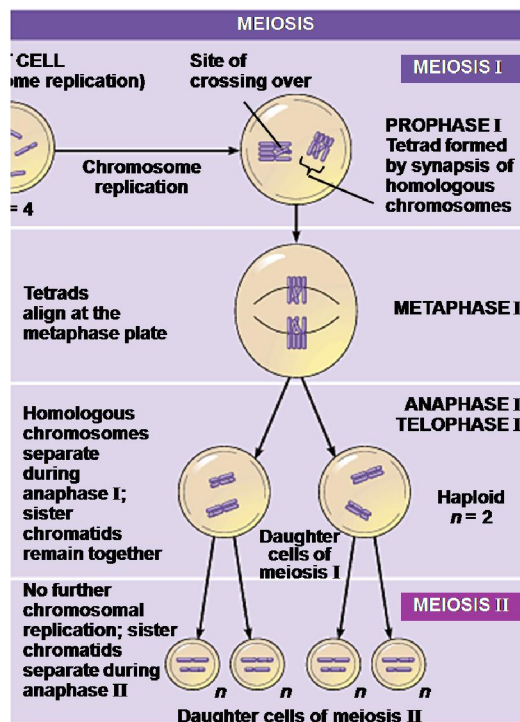
c. ANAFASE

1. Dimulai dengan pemisahan kromatid pada sentromernya
2. Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua
3. Kromatid memisah dari bidang pembelahan kromosom
4. Kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan (pergerakan ini dibantu oleh kontraksi benang kromosom dan dorongan benang interkromosomal)

d. TELOFASE

1. Kromosom yang telah sampai di kutubnya mulai memanjang kembali kromatin
2. Anak inti dibentuk kembali
3. Dinding inti dibentuk kembali
4. Benang-benang gelendong hilang

3. Gambar pembelahan meiosis



Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-1)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

- 1.2 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup lingkungan hidup.
- 2.2 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas maupun di luar kelas.
- 3.1 Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.
- 4.1 Menyajikan model/charta/gambar yang mempresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.

2. Indikator

- 2.1.1. Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel
- 2.1.2. Menjelaskan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik
- 2.1.3. Menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan
- 2.1.4. Menjelaskan organel-organel sel

7) Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel melalui proses diskusi
2. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik melalui proses diskusi
3. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan melalui proses diskusi
4. Siswa dapat menjelaskan organel-organel sel melalui proses diskusi

8) Materi Pembelajaran

5. Komponen kimiawi penyusun sel

Komponen kimiawi penyusun sel ada 2 yaitu:

c. Organik

5) Karbohidrat

Karbohidrat disusun oleh unsur C, H dan O. Karbohidrat dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida.

6) Protein

Protein tersusun atas unsur C, H, O dan N. Protein merupakan polipeptida atau biopolimer yang tersusun atas asam amino. Ada sekitar 20 macam asam amino sebagai unit dasar penyusun protein.

7) Lemak / lipid

Lemak tersusun atas senyawa gliserol dan asam lemak yang merupakan unit dasar penyusun lemak. Fungsi lemak untuk penyusun membran sel bersama-sama dengan protein.

8) Asam Nukleat

Asam nukleat merupakan polinukleotida (terdiri atas nukleotida-nukleotida) yang terdiri atas DNA dan RNA. Asam nukleat berfungsi sebagai penyimpan informasi genetik pada sel.

d. Anorganik

4) Air

Air merupakan senyawa utama dan merupakan senyawa dalam jumlah terbesar penyusun sel (50 - 60% berat sel). Air merupakan bagian esensial cairan tubuh yang terdiri dari cairan intrasel (sitoplasma), plasma darah dan cairan ekstraseluler. Air berfungsi sebagai pelarut dan sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis.

5) Vitamin

Vitamin dibutuhkan dalam jumlah kecil, tetapi harus ada. Peran vitamin adalah mempertahankan fungsi metabolisme.

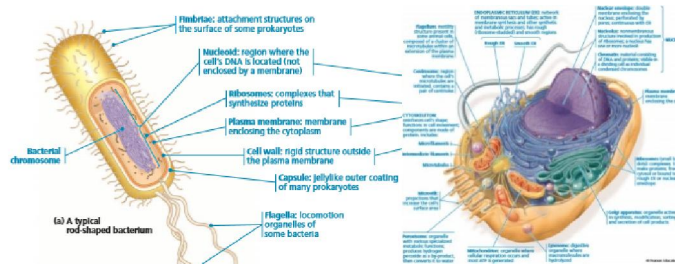
6) Mineral

Mineral berfungsi sebagai komponen struktural sel,

pemeliharaan fungsi metabolisme, pengaturan kerja enzim serta menjaga keseimbangan asam dan basa.

6. Perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik

Sel prokariotik berasal dari kata *pro* dan *karyon*. *Pro* artinya sebelum dan *karyon* artinya inti. Jadi sel prokariotik berarti sebelum inti tetapi bukannya tanpa inti, melainkan memiliki materi inti yang tersebar di dalam sitoplasmanya. Sedangkan sel eukariotik berasal dari kata *eu* dan *karyon*. *Eu* berarti sungguh atau benar dan *karyon* berarti inti. Jadi sel eukariotik adalah sel-sel yang telah memiliki inti sel, atau sel yang memiliki materi inti yang terorganisasi dalam suatu selaput, sehingga inti selnya tampak jelas (Sumadi dan Aditya, 2007).



Gambar 1. Sel prokariotik dan sel eukariotik

(Sumber: Campbell *et al*, 2011)

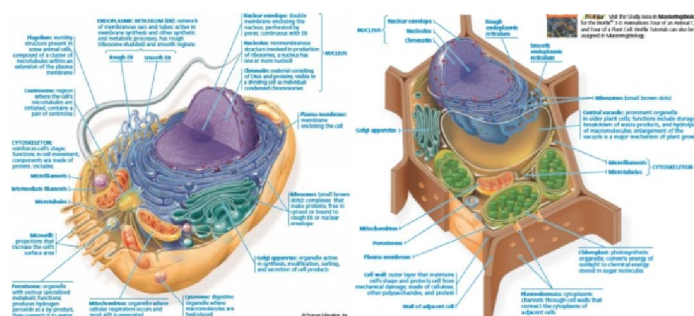
Menurut Sumadi dan Aditya (2007) perbedaan antara sel prokariotik dan sel eukariotik adalah:

	Prokariotik	Eukariotik
Organismenya	Bakteri dan ganggang hijau-biru	Protista, Fungi, tumbuhan dan hewan
Ukuran sel	Umumnya 1-10 mikron	Umumnya 5-100 mikron
Metabolisme	Anaerobik dan Aerobik	Aerobik
Organela	Sedikit atau tidak ada	Nukleus, mitokondria, kloroplas, dll
DNA	Sirkular, dalam sitoplasma	Sangat panjang terdapat dalam inti sel

Organisasi seluler	Umumnya uniseluler	Umumnya multiseluler
--------------------	--------------------	----------------------

7. Perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan

Berdasarkan struktur dan fungsinya, sel hewan juga dapat dibedakan dari sel tumbuhan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar sel hewan dan sel tumbuhan di bawah ini:



Gambar 2. Sel hewan dan sel tumbuhan

(Sumber: Campbell *et al*, 2011)

Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan adalah:

Sel hewan	Sel tumbuhan
Tidak mempunyai dinding sel, hanya membrane sel	Mempunyai dinding sel dan membrane sel
Tidak mempunyai plastida	Mempunyai plastida
Mempunyai lisosom	Tidak memiliki lisosom
Memiliki sentrosom	Tidak memiliki sentrosom

8. Organel-organel sel

a. Inti Sel (*Nukleus*)

Nukleus adalah bagian terpenting bagi kehidupan sel sebab nukleus mengendalikan seluruh aktivitas sel. Inti sel memiliki bagian-bagian di dalamnya, seperti cairan inti (*Nukleoplasma*), anak inti (*Nukleolus*) dan benang-benang kromatin (Sumadi dan Aditya, 2007).

b. Retikulum endoplasma

Retikulum endoplasma berupa sistem membran yang sangat luas di dalam sel, berupa saluran-saluran dan tabung pipih. Retikulum endoplasma dibagi menjadi dua, yaitu retikulum endoplasma halus dan kasar. Retikulum endoplasma halus tidak adanya ribosom yang menempel sedangkan retikulum endoplasma yang kasar karena adanya ribosom yang menempel (Sumadi dan Aditya, 2007).

c. Ribosom

Ribosom merupakan struktur yang paling kecil yang tersuspensi di dalam sitoplasma. Fungsi dari ribosom adalah sebagai tempat untuk sintesis protein (Sumadi dan Aditya, 2007).

d. Mitokondria

Mitokondria berbentuk lonjong atau oval, berdiameter kurang lebih 0,2 mikron. Fungsi utama mitokondria adalah sebagai tempat respirasi sel atau sebagai pembangkit energi (Sumadi dan Aditya, 2007).

e. Badan golgi

Badan golgi berupa tumpukan kantong-kantong pipih dan butiran-butiran. Kantong- kantong pipih itu dinamakan *sisternae* atau *sakulus*. Badan golgi dibangun oleh tiga tipe bentuk yaitu *sisternae*, pembuluh dan gelembung (Sumadi dan Aditya, 2007).

f. Lisosom

Lisosom adalah struktur yang agak bulat yang dibatasi oleh membran tunggal. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik untuk memecah polisakarida, lipid, fosfolipid, protein dan asam inti (Sumadi dan Aditya, 2007).

g. Vakuola

Vakuola adalah organel sitoplasmik yang dibatasi oleh selaput tipis yang disebut *tonoplas*, umumnya berupa rongga atau gembungan. Di dalamnya banyak terdapat bahan makanan, ampas metabolisme, pigmen, dan madu (Sumadi dan Aditya, 2007).

9) Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran diskusi dan tanya jawab.

10) Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

3. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

4. Sumber Buku

- a. Campbell, *et al.* 2011. *Biologi Edisi Sepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- b. Sumadi dan Aditya M. 2007. *Biologi Sel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

11) Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
4. Kegiatan pendahuluan d. Prasarat	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa. 2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa.	1) Siswa menjawab salam dari guru. 2) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen.	15 menit
e. Apersepsi	3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil memberikan apersepsi pada siswa dengan menanyakan	3) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru.	

f. Motivasi	<p>“apa yang kalian ketahui tentang sel?”</p> <p>4) Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan memperlihatkan gambar tentang sel.</p> <p>5) Guru memberitahu materi yang akan dipelajari hari ini, yaitu tentang sel sebagai unit terkecil.</p> <p>6) Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok besar untuk melaksanakan diskusi selama proses pembelajaran, kelompok tersebut tidak di ganti sampai pertemuan selesai.</p>	<p>4) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>5) Siswa mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru.</p> <p>6) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk berdekatan membentuk lingkaran.</p>	
<p>5. Kegiatan Inti</p> <p>f. Mengamati</p>	8) Guru menyuruh siswa untuk mengamati gambar tentang sel yang ada di depan.	1) Siswa mengamati gambar yang ditunjukkan oleh guru.	65 menit

g. Menanya	9) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya tentang gambar apa saja yang mereka lihat.	2) Siswa membuat pertanyaan dan menanyakan tentang gambar yang mereka lihat di depan.	
h. Mengeksplorasi	10) Guru memberikan gambar kepada setiap kelompok. 11) Guru menyuruh kelompok 1 untuk mengumpulkan data tentang komponen kimiawi penyusun sel, kelompok 2 tentang perbedaan sel prokariotik dan eukariotik, kelompok 3 tentang perbedaan sel hewan dan tumbuhan dan kelompok 4 tentang organel-organel sel.	3) Siswa mengambil gambar yang diberikan oleh guru. 4) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan data sesuai dengan gambar yang didapatkannya.	
i. Mengasosiasi	12) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan gambar yang	5) Siswa bersama kelompok berdiskusi.	

<p>j. Mengkomunikasikan</p>	<p>didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.</p> <p>13) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</p> <p>14) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat.</p>	<p>6) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>7) Siswa mengemukakan pendapat dan bertanya.</p>	
<p>6. Penutup</p>	<p>1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi selanjutnya tentang transpor pada membran.</p> <p>3) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>4) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>5) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru.</p> <p>6) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.</p>	<p>10 menit</p>

12) Penilaian

1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

c. Soal

1. Mengapa air termasuk kedalam komponen kimiawi penyusun sel yang utama?
2. Apa yang menyebabkan bakteri termasuk kedalam contoh sel prokariotik?
3. Mengapa bentuk sel hewan tetap stabil walaupun sel hewan tidak memiliki dinding sel?
4. Mengapa lisosom dapat berfungsi sebagai kantong pembunuh diri?

d. Jawaban

1. Karena air merupakan senyawa dalam jumlah terbesar sebagai penyusun sel (50 - 60% berat sel). Air merupakan bagian esensial cairan tubuh yang terdiri dari cairan intrasel (sitoplasma), plasma darah dan cairan ekstraseluler. Air juga berfungsi sebagai pelarut dan sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis.
2. Sel prokariotik yaitu sel yang tidak memiliki membran inti dan termasuk uniseluler. Bakteri merupakan organisme yang uniseluler yang tidak bisa dilihat oleh kasat mata dan tidak memiliki membran inti. Itulah yang menyebabkan bakteri termasuk contoh dari sel prokariotik.
3. Karena, pada sel hewan terdapat yang namanya sitoskeleton yang merupakan jaringan protein filamen pada sitosol. Sitoskeleton berfungsi sebagai rangka sel sehingga menyokong stabilitas bentuk sel hewan. Protein filamen ini terdiri atas mikrofilamen, filamen intermediet, dan mikrotubulus. Selain berfungsi sebagai rangka sel, sitoskeleton juga berfungsi sebagai pengatur gerakan sel dan sebagai pengatur gerakan kromosom saat pembelahan sel.
4. Karena, lisosom mempunyai fungsi autolisis yaitu mampu menghancurkan diri sel dengan cara membebaskan semua isi

lisosom dalam sel. Dalam keadaan tersebut lisosom dapat dikatakan sebagai kantong pembunuh diri.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Kontrol)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-2)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

3. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

4. Indikator

3.2.1. Menjelaskan mekanisme transpor melalui membran

3.2.2. Menjelaskan perbedaan transpor pasif dan transpor aktif

3.2.3. Menjelaskan proses difusi dan osmosis

3.2.4. Menjelaskan proses endositosis dan eksositosis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan mekanisme transpor melalui membran
2. Siswa dapat menjelaskan proses transpor pasif melalui pengamatan gambar
3. Siswa dapat menjelaskan proses transpor aktif melalui pengamatan gambar
4. Siswa dapat menjelaskan proses difusi melalui pengamatan gambar dan diskusi
5. Siswa dapat menjelaskan proses osmosis melalui pengamatan gambar dan diskusi
6. Siswa dapat menjelaskan proses endositosis melalui pengamatan gambar dan diskusi
7. Siswa dapat menjelaskan proses eksositosis melalui pengamatan gambar dan diskusi

D. Materi Pembelajaran

Transpor membran

Organisme multiseluler mempunyai sistem transportasi di dalam tubuhnya. Transportasi ini melibatkan sel atau membran sel yang memiliki ketebalan 5 - 10 nm (nano meter; $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$). Membran ini menghalangi gerak ion dan molekul melewati membran. Hal ini sangat penting untuk menjaga kestabilan pH, menjaga konsentrasi ion dalam sel, untuk kegiatan enzim, mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang bersifat racun, dan memasok ion-ion yang penting dalam kegiatan saraf dan otot. Berikut ini akan dibahas macam-macam gerakan yang melewati membran sel. Gerakan-gerakan ini terjadi pada selaput organel dalam sel. Pada dasarnya, hanya ada empat macam gerakan lewat membran sel ini, yaitu difusi, osmosis, transpor aktif, dan endositosis atau eksositosis (Rachmawati dkk, 2009).

e) Difusi

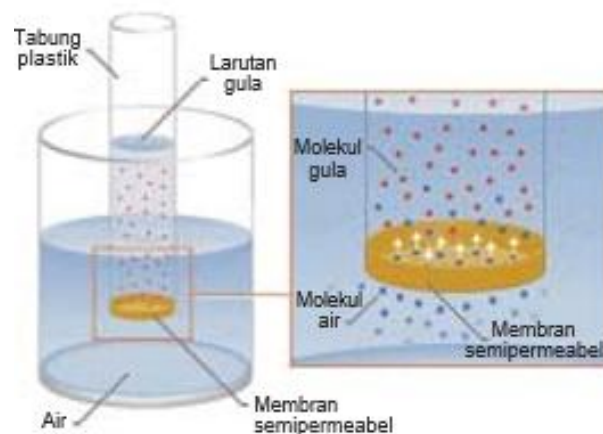
Difusi adalah, gerakan molekul dari suatu daerah dengan konsentrasi yang tinggi ke daerah lain dengan konsentrasi lebih rendah yang disebabkan oleh energi kinetik molekul-molekul tersebut. Kecepatan difusi melalui membran sel tergantung pada perbedaan konsentrasi, ukuran molekul, muatan, daya larut partikel-partikel dalam lipid dan suhu (Rachmawati dkk, 2009).

f) Osmosis

Pada hakikatnya, osmosis merupakan suatu proses difusi. Osmosis adalah difusi dari tiap pelarut melalui suatu selaput yang permeabel secara diferensial. Pelarut universal adalah air. Jadi, dapat dikatakan bahwa

osmosis adalah difusi air melalui selaput yang permeabel secara diferensial dari pelarut berkonsentrasi tinggi (banyak air) ke pelarut yang berkonsentrasi rendah (sedikit air). Proses osmosis akan berhenti jika konsentrasi di dalam dan di luar sel telah seimbang. Bila sel memiliki konsentrasi zat terlarut lebih tinggi (sedikit air atau hipertonik) daripada di luar sel, maka air yang ada di luar sel akan masuk ke dalam sel. Peristiwa masuknya air ke dalam sel tersebut dapat mengakibatkan pecahnya sel pada sel hewan (*hemolisis*). Sedangkan, pada sel tumbuhan, sel hanya akan mengembang karena ditahan oleh dinding sel. Konsentrasi air yang tinggi di luar sel disebut hipotonik (Rachmawati dkk, 2009).

Sedangkan, bila sel memiliki konsentrasi zat terlarut lebih rendah (banyak air) daripada di luar sel, maka air yang ada di dalam sel akan keluar sel. Keluarnya air dari sel akan mengakibatkan sel mengerut. Pada sel hewan, mengerutnya sel ini disebut krenasi, sedangkan pada sel tumbuhan disebut plasmolisis (Rachmawati dkk, 2009).



**Gambar 3. Peristiwa osmosis
(Sumber: Rachmawati dkk, 2009)**

g) Transpor Aktif

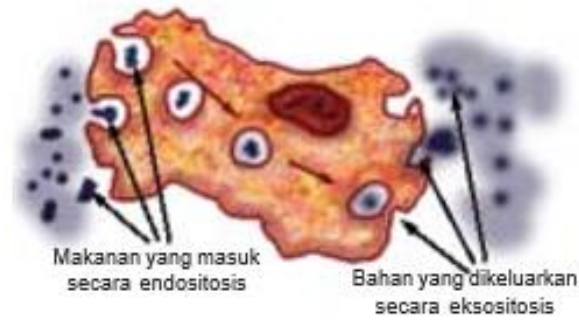
Transpor aktif merupakan gerakan ion dan molekul melawan suatu gradien konsentrasi dengan menggunakan energi untuk masuk atau keluar sel melalui membran sel. Selain memerlukan energi berupa ATP, transpor aktif juga memerlukan enzim untuk memindahkan molekul dan ion dari tempat konsentrasi rendah ke tempat konsentrasi tinggi. Agar enzim dapat berfungsi sebagai pompa, maka enzim tersebut harus dapat mengikat ion dan mengangkut ion dari satu sisi membran ke sisi yang lain (Rachmawati dkk, 2009).

h) Endositosis dan Eksositosis

Endositosis adalah suatu mekanisme pengangkutan bahan, seperti makromolekul protein dari cairan di luar sel ke dalam sel dengan membungkus makromolekul tersebut dengan cara melekkukan sebagian dari membran sel ke dalam. Kantung yang terbentuk kemudian melepaskan diri dari bagian luar membran dan membentuk vakuola di dalam sitoplasma. Kemudian, lisosom menyatu dengan vakuola endositik tersebut dan isi dari organel tersebut menjadi satu membentuk lisosom sekunder. Enzim-enzim lisosom akan mencerna makromolekul menjadi bahan yang dapat larut (asam amino, gula, dan nukleotida) (Rachmawati dkk, 2009).

Eksositosis adalah kebalikan dari endositosis. Pada sel-sel yang mengeluarkan protein dalam jumlah yang besar, protein tersebut pertama-tama berkumpul di dalam sebuah kantung yang dilapisi membran di dalam

aparat golgi, kemudian bergerak ke permukaan sel, lalu mendekat pada membran sel dan mengosongkan isinya ke luar (Rachmawati dkk, 2009).



Gambar 4. Peristiwa endositosis dan eksositosis
(Sumber: Rachmawati dkk, 2009)

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran diskusi dan tanya jawab.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

a. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

b. Sumber Buku

- a. Rachmawati, Faidah, Nurul U., Ari W. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Ricardo CV.
- b. Omegawati, W., H dan Rohana, K. 2010. *Buku Panduan Pendidik Biologi*. Klaten: Intan Pariwara.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
5. Kegiatan pendahuluan			15 menit
d. Prasarat	1) Guru membuka pertemuan dengan	8) Siswa menjawab salam dari guru.	

	<p>mengucapkan salam kepada siswa.</p> <p>2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa.</p> <p>3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan materi minggu lalu “siapa yang masih ingat apa itu sel?”</p>	<p>9) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen.</p> <p>10) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru.</p>	
e. Apersepsi			
f. Motivasi	<p>4) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar tentang proses osmosis dan difusi</p> <p>5) Guru memberitahu materi yang akan dipelajari hari ini tentang transpor pada membran.</p> <p>6) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah</p>	<p>11) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>12) Siswa mendengarkan guru.</p> <p>13) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk</p>	

	dibagi pada pertemuan pertama.	lingkaran.	
6. Kegiatan Inti			
f. Mengamati	1) Guru menyuruh siswa untuk mengamati gambar proses transpor pada membran di depan.	1) Siswa mengamati gambar yang ditunjukkan oleh guru.	
g. Menanya	2) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya ada gambar apa saja yang mereka lihat.	2) Siswa membuat pertanyaan dan bertanya tentang gambar yang mereka lihat.	
h. Mengeksplorasi	3) Guru memberikan gambar kepada setiap kelompok. 4) Guru menyuruh kelompok 1 untuk mengumpulkan data tentang proses difusi, kelompok 2 tentang proses osmosis, kelompok 3 tentang proses endositosis, dan kelompok 4 tentang eksositosis.	3) Siswa mengambil gambar yang diberikan oleh guru. 4) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan data sesuai gambar yang didapatkannya.	65 menit

i. Mengasosiasi	5) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan gambar yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.	5) Siswa bersama kelompok berdiskusi.	
j. Mengkomunikasikan	6) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. 14) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat.	6) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya. 7) Siswa bertanya dan mengemukakan pendapat.	
7. Penutup	1) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. 2) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi selanjutnya tentang sintesis protein. 3) Guru menutup	1) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. 2) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru. 3) Siswa menutup	10 menit

	pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	
--	---	---	--

H. Penilaian

1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

5. Jelaskan mekanisme transpor melalui membran?
6. Jelaskan perbedaan transpor pasif dan transpor aktif?
7. Apa yang terjadi jika sepotong bengkoang dimasukkan dalam larutan garam berkonsentrasi tinggi? Jelaskan!
8. Endositosis terjadi dalam dua proses, jelaskan?

b. Jawaban

1. Mekanisme transpor melalui membran dilakukan dengan dua macam, yaitu transpor pasif dan transpor aktif.
2. Transpor pasif adalah perpindahan molekul atau ion tanpa menggunakan energi sel. Perpindahan terjadi secara spontan dari konsentrasi tinggi ke rendah, sedangkan transpor aktif adalah transpor yang memerlukan energi untuk melawan gradien konsentrasi.
3. Konsentrasi molekul garam di larutan lebih tinggi apabila dibandingkan molekul air di dalam sel bengkoang. Hal ini menyebabkan air di dalam sel bengkoang ke luar menuju larutan gula dengan cara osmosis. Akibatnya potongan bengkoang tersebut menjadi mengerut dan semakin mengecil.
4. Endositosis terjadi dalam dua proses, yaitu fagositosis yang memakan sel atau benda padat, misalnya sel darah putih memakan benda asing yang masuk ke aliran darah dan pinositosis yang memakan atau meminum zat cair dan memasukkannya ke dalam vakuola.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Kontrol)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-3)

a. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

b. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

2. Indikator

3.2.1. Menjelaskan pengertian sintesis protein

3.2.2. Menjelaskan dan membedakan proses sintesis protein

3.2.3. Menjelaskan proses transkripsi

3.2.4. Menjelaskan proses translasi

c. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian sintesis protein melalui proses diskusi
2. Siswa dapat menjelaskan dan membedakan proses sintesis protein melalui proses diskusi
3. Siswa dapat menjelaskan proses transkripsi melalui proses diskusi
4. Siswa dapat menjelaskan proses translasi melalui proses diskusi

d. Materi Pembelajaran

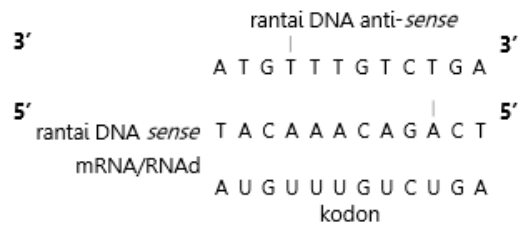
Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA. Tahap sintesis protein terdiri dari tahap transkripsi dan translasi.

1) Transkripsi adalah pembentukan mRNA oleh DNA sense di inti sel.

2) Translasi adalah penerjemahan mRNA oleh tRNA di ribosom.

Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNAd), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil-tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase.

3. Proses transkripsi terjadi di inti sel:



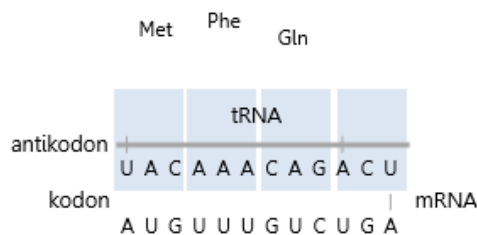
- a. mRNA dibuat dengan menyalin rantai DNA yang disebut DNA sense atau kodogen. Rantai DNA lawan yang tidak disalin disebut DNA antisense.
- b. mRNA dibuat menggunakan RNA polimerase sehingga menghasilkan kodon.

Kodon adalah urutan basa nitrogen yang merupakan salinan DNA sense atau kodogen, yang mengkode asam amino tertentu. Urutan basa nitrogen kodon sama dengan DNA antisense. Asam amino dikode oleh triplet kodon, yaitu susunan 3 basa nitrogen yang menentukan jenis 20 asam amino berbeda.

	U	C	A	G					
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	UCC	UAC		UAC	UGC	C		
	UUA	UCA	UAA STOP	UGA STOP	UGG	Trp	A		
	UUG	UCG						G	
C	CUU	CCU	CAU	His	CGU	Arg	U		
	CUC	CCC	CAC	CGC	C				
	CUA	CCA	CAA	CGA	Arg	A			
	CUG	CCG	CAG	Gln			CGG	G	
A	AUU	ACU	AAU	Asn	AGU	Ser	U		
	AUC	Ile	ACC	AAC	AGC		C		
	AUA	ACA	AAA	Lys	AGA	Arg	A		
	AUG START	ACG	AAG	AGG	G				
G	GUU	GCU	GAU	Asp	GGU	Gly	U		
	GUC	Val	GCC	GAC	GGC		C		
	GUA	GCA	GAA	Glu	GGA	Gly	A		
	GUG	GCG	GAG	GGG	G				

Redundansi adalah keadaan dimana satu jenis asam amino dapat dikode oleh >1 triplet kodon.

4. Proses translasi terjadi di ribosom:



- i. mRNA lalu keluar dari inti sel dan berikatan dengan rRNA pada ribosom.
- j. tRNA lalu mencari start kodon (AUG) pada mRNA untuk memulai translasi. Pada start kodon:
 - 5) Unit ribosom kecil dan besar bergabung.
 - 6) AUG mengkode metionin (Met), sehingga setiap protein pasti mengandung metionin.
 Selama translasi:
 - 5) tRNA mengenali kodon menggunakan antikodon (lawan kodon).
 - 6) Asam amino yang dikode tRNA lalu dibentuk oleh rRNA, lalu diikatkan dengan tRNA menggunakan aminoasil- tRNA sintetase.
- k. Peptidil transferase mengikat asam amino yang dihasilkan tiap triplet kodon menjadi rantai polipeptida.
- l. tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon (UAA/UAG/UGA).
 - Pada stop kodon:
 - 7) Tidak ada asam amino yang dikode.
 - 8) mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-pisah.
 - 9) Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen.

e. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran diskusi dan tanya jawab.

f. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

- a. Rachmawati, Faidah, Nurul U., Ari W. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Ricardo CV.

b. Omegawati, W., H dan Rohana, K. 2010. *Buku Panduan Pendidik Biologi*. Klaten: Intan Pariwara.

g. **Kegiatan Pembelajaran**

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
1. Kegiatan pendahuluan d. Prasarat e. Apersepsi f. Motivasi	1) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa. 2) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa. 3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan “apa yang kalian ketahui tentang DNA? 4) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar tentang kode genetik.	7) Siswa menjawab salam dari guru. 8) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen. 9) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru. 10) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya.	15 menit

	<p>5) Guru memberitahu materi yang akan dipelajari hari ini tentang sintesis protein.</p> <p>6) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi pada pertemuan pertama.</p>	<p>11) Siswa mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru.</p> <p>12) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk lingkaran.</p>	
<p>2. Kegiatan Inti</p> <p>b. Mengamati</p> <p>c. Menanya</p> <p>d. Mengeksplorasi</p>	<p>1) Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan tulisan rantai DNA di papan tulis.</p> <p>2) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya tentang rantai DNA.</p> <p>3) Guru memberikan materi kepada setiap kelompok.</p>	<p>6) Siswa memperhatikan tulisan yang ada di papan tulis.</p> <p>7) Siswa membuat pertanyaan dan bertanya tentang rantai DNA dan apa hubungannya dengan sintesis protein.</p> <p>8) Siswa mengambil materi yang diberikan.</p>	<p>65 menit</p>

	<p>4) Guru menyuruh kelompok 1 mengumpulkan data tentang pengertian sintesis protein, kelompok 2 mengumpulkan data tentang perbedaan proses sintesis protein, kelompok 3 mengumpulkan data tentang proses transkripsi dan kelompok 4 mengumpulkan data tentang proses translasi.</p>	<p>9) Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan materi yang didapatkannya.</p>
e. Mengasosiasi	<p>5) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan materi yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.</p>	<p>10) Siswa bersama kelompok berdiskusi.</p>
f. Mengkomunikasikan	<p>6) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p>	<p>11) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya.</p>

	7) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat pada saat diskusi.	12) Siswa bertanya dan mengemukakan pendapat pada saat diskusi.	
3. Penutup	4) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. 5) Guru memberi tugas siswa untuk membaca materi selanjutnya tentang pembelahan sel. 6) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	4) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. 5) Siswa mencatat tugas yang diberikan guru. 6) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	10 menit

h. Penilaian

2. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

b. Soal

1. Jelaskan pengertian sintesis protein?
2. Komponen apa saja yang bekerja pada saat sintesis protein?
3. Apa yang terjadi jika tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon?

c. Jawaban

1. Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA.

2. Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNAd), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil- tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase.
3. Yang terjadi pada saat stop kodon ialah:
 - a. Tidak ada asam amino yang dikode.
 - b. mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-pisah.
 - c. Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Kontrol)

Nama Sekolah : MAN 1 PALEMBANG
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / I
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (Pertemuan ke-4)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif serta 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
- KI-3 : Menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor pada membran, difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, dan eksositosis, reproduksi, dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup.

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

2. Indikator

3.2.1. Menjelaskan proses pembelahan sel

3.2.2. Menjelaskan proses pembelahan amitosis

3.2.3. Menjelaskan proses pembelahan mitosis

3.2.4. Menjelaskan proses pembelahan meiosis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan sel melalui pengamatan gambar

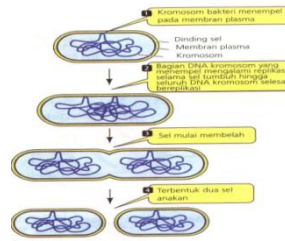
2. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan amitosis melalui pengamatan gambar dan diskusi

3. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan mitosis melalui pengamatan gambar dan diskusi

4. Siswa dapat menjelaskan proses pembelahan meiosis melalui pengamatan gambar dan diskusi

D. Materi Pembelajaran

Ada dua macam pembelahan sel, yaitu pembelahan secara langsung 'amitosis' dan pembelahan secara tidak langsung 'mitosis dan meiosis'. Amitosis adalah pembelahan inti secara langsung diikuti dengan pembelahan sitoplasma.



Gambar 1. Amitosis yang terjadi pada bakteri

1. Mitosis

(5) Kromosom melakukan replikasi DNA ($2n \rightarrow 4n$)

(6) Stadium : profase - prometafase - metafase - anafase - telofase, pembelahan sentromer. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan mitosis : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 46$.

PROFASE:

1. Kromatin menebal, memendek menjadi kromosom
2. Nukleolus melebur
3. Sentriol memisah—benang-benang gelendong mulai terbentuk
4. Dinding inti mulai melebur tapi belum seluruhnya
5. Kromosom menduplikasi menjadi kromatid

METAFASE:

1. Dinding inti benar-benar melebur, benang gelendong meluas
2. Terdapat bidang pembelahan (ekuator)
3. Kromatid menuju bidang pembelahan berkumpul / berderet pada bidang pembelahan
4. Terbentuk benang antar kromatid / benang interkromosom (interzonal)

ANAFASE

1. Dimulai dengan pemisahan kromatid pada sentromernya
2. Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua
3. Kromatid memisah dari bidang pembelahan kromosom
4. Kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan (pergerakan ini dibantu oleh kontraksi benang kromosom dan dorongan benang interkromosomal)

TELOFASE

1. Kromosom yang telah sampai di kutubnya mulai memanjang kembali kromatin

2. Anak inti dibentuk kembali
3. Dinding inti dibentuk kembali
4. Benang-benang gelendong hilang

2. Meiosis

(5) Pembelahan meiosis pertama: Replikasi DNA kromosom ($2n \rightarrow 4n$), membentuk pasangan homolog, kemudian mengadakan cross-over kromatid, pemisahan membentuk kiasma, terjadi pertukaran gen interkromosom homolog. Jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis pertama : kromosom sel anak = kromosom sel induk = $2n = 23$ ganda.

(6) Pembelahan meiosis kedua: Nonreplikasi, pembelahan pada sentromer, Jumlah akhir kromosom pada pembelahan meiosis kedua : kromosom sel anak = $\frac{1}{2}$ kromosom sel induk = $n = 23$ tunggal.

Tujuan pembelahan sel secara tidak langsung:

3. Mitosis : regenerasi
4. Meiosis : mengurangi kromosom ($2n \rightarrow n$ diploid menjadi n haploid).

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran diskusi dan tanya jawab.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat

Media gambar dan laptop, LCD, spidol, *whiteboard*.

2. Sumber Buku

- a. Rachmawati, Faidah, Nurul U., Ari W. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Ricardo CV.
- b. Omegawati, W., H dan Rohana, K. 2010. *Buku Panduan Pendidik Biologi*. Klaten: Intan Pariwara.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan		Menit
	Guru	Siswa	
1. Kegiatan pendahuluan d. Prasarat e. Apersepsi f. Motivasi	13) Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam kepada siswa. 14) Guru mengkondisikan kelas dan mengabsen siswa. 15) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sambil menanyakan “apa yang kalian ketahui tentang proses pembelahan sel?” 16) Guru memotivasi siswa dengan memperlihatkan gambar proses pembelahan sel. 17) Guru	7) Siswa menjawab salam dari guru. 8) Siswa diam dan mendengarkan guru sedang mengabsen. 9) Siswa mendengarkan dan menjawab yang ditanyakan oleh guru. 10) Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang gambar yang dilihatnya. 11) Siswa mendengarkan	15 menit

	<p>memberitahu materi pembelajaran hari ini tentang pembelahan sel.</p> <p>18) Guru menyuruh siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi pada pertemuan pertama.</p>	<p>apa yang disampaikan oleh guru.</p> <p>12) Siswa mencari kelompoknya masing-masing dan duduk membentuk lingkaran.</p>	
<p>2. Kegiatan Inti</p> <p>a. Mengamati</p> <p>b. Menanya</p> <p>c. Mengeksplorasi</p>	<p>8) Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar pembelahan sel yang ada didepan.</p> <p>9) Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk bertanya tentang gambar yang diamati.</p> <p>10) Guru memberikan materi dan gambar kepada setiap kelompok.</p> <p>11) Guru menyuruh</p>	<p>8) Siswa memperhatikan gambar yang ada.</p> <p>9) Siswa membuat pertanyaan dan bertanya tentang gambar yang dilihatnya.</p> <p>10) Siswa mengambil materi dan gambar yang diberikan guru.</p> <p>11) Siswa bersama</p>	<p>65 menit</p>

	kelompok 1 untuk mengumpulkan data tentang proses pembelahan sel, kelompok 2 tentang pembelahan amitosis, kelompok 3 mengumpulkan data tentang proses pembelahan mitosis dan kelompok 4 mengumpulkan data tentang proses pembelahan meiosis.	kelompoknya mengumpulkan materi yang didupatkannya.	
d. Menga- sosiasi	12) Setelah mengumpulkan data guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan materi dan gambar yang didapatkan sesuai dengan kelompok masing-masing.	12) Siswa bersama kelompok berdiskusi.	
e. Meng- komuni- kasikan	13) Guru menyuruh setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.	13) Siswa maju kedepan dan mempresentasikan hasil diskusinya. 14) Siswa	

	14) Guru menyuruh siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat pada saat diskusi berlangsung.	mengemukakan pendapat dan bertanya.	
3. Penutup	3) Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. 4) Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	3) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. 4) Siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	10 menit

H. Penilaian

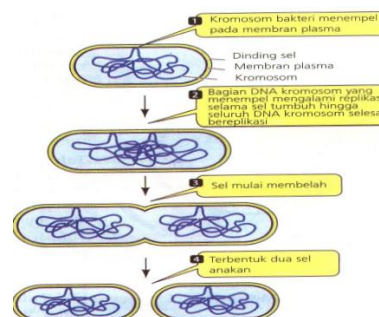
1. Lembar Tes Tertulis dan Kunci Jawaban

a. Soal

1. Jelaskan proses pembelahan amitosis dengan menggunakan gambar?
2. Jelaskan proses pembelahan mitosis?
3. Gambarkan proses pembelahan meiosis?

b. Jawaban

1. Gambar pembelahan amitosis beserta keterangan.

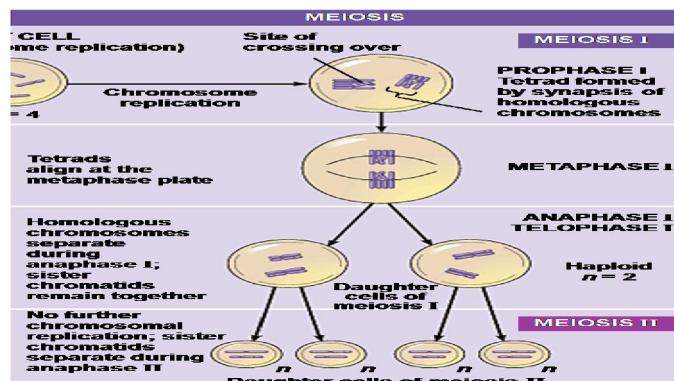


2. a. PROFASE:

1. Kromatin menebal, memendek menjadi kromosom

2. Nukleolus melebur
 3. Sentriol memisah–benang-benang gelendong mulai terbentuk
 4. Dinding inti mulai melebur tapi belum seluruhnya
 5. Kromosom menduplikasi menjadi kromatid
- b. METAFASE:
1. Dinding inti benar-benar melebur, benang gelendong meluas
 2. Terdapat bidang pembelahan (ekuator)
 3. Kromatid menuju bidang pembelahan berkumpul / berderet pada bidang pembelahan
 4. Terbentuk benang antar kromatid / benang interkromosom (interzonal)
- c. ANAFASE
1. Dimulai dengan pemisahan kromatid pada sentromernya
 2. Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua
 3. Kromatid memisah dari bidang pembelahan kromosom
 4. Kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan (pergerakan ini dibantu oleh kontraksi benang kromosom dan dorongan benang interkromosomal)
- d. TELOFASE
1. Kromosom yang telah sampai di kutubnya mulai memanjang kembali kromatin
 2. Anak inti dibentuk kembali
 3. Dinding inti dibentuk kembali
 4. Benang-benang gelendong hilang

3. Gambar pembelahan meiosis



Lampiran 5

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Time Token*.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang telah tersedia.
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik)

C. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Perumusan Tujuan: Pembelajaran					
	1. Kejelasan kompetensi inti dan kompetensi dasar				√	
	2. Kesesuaian kompetensi inti dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran					√
	3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator					√
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					√
	5. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa				√	
II	Isi yang Disajikan					
	1. Sistematika penyusunan RPP				√	
	2. Kesesuaian kegiatan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .					√

	3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .				✓
	4. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, dan penutup)			✓	
	5. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓
III	Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
	3. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
IV	Waktu				
	1. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

Palembang, 23 Juni 2016

Validator

(Kurnia Anis, M.Pd.)

NIK. 140201100912 / BLU

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Time Token*.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang telah tersedia.
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik)

C. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Perumusan Tujuan Pembelajaran					
	1. Kejelasan kompetensi inti dan kompetensi dasar					√
	2. Kesesuaian kompetensi inti dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran					√
	3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator					√
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					√
	5. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa				√	
II	Isi yang Disajikan					
	1. Sistematika penyusunan RPP				√	
	2. Kesesuaian kegiatan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .				√	

	3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .				✓
	4. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, dan penutup)			✓	
	5. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)			✓	
III	Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
	3. Kesederhanaan struktur kalimat			✓	
IV	Waktu				
	1. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

Palembang, 19 Juli 2016

Validator



(.....
Dra. Mirulani, MSi.....)

NIP. 196412121992032003

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Time Token*.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang telah tersedia.
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik)

C. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Perumusan Tujuan Pembelajaran					
	1. Kejelasan kompetensi inti dan kompetensi dasar					√
	2. Kesesuaian kompetensi inti dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran					√
	3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator				√	
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					√
	5. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa				√	
II	Isi yang Disajikan					
	1. Sistematika penyusunan RPP					√
	2. Kesesuaian kegiatan pembelajaran Biologi dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .					√

3.	Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan Model pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Time Token</i> .				✓
4.	Kejelasan skenario pembelajaran (tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, dan penutup)			✓	
5.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)			✓	
III	Bahasa				
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
3.	Kesederhancan struktur kalimat				✓
IV	Waktu				
1.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

Palembang, 19 Juli 2016

Validator



(Dr. Hj. N. Indas Mariah) @

NIP. 196612032003122001

Lampiran 6

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL UNTUK MENGUKUR BERPIKIR KREATIF

Mata Pelajaran : Biologi
 Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah
 Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
 Materi : Sel
 Waktu : 30 menit

No	Indikator berpikir kreatif	Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	<p>a. Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membran inti. Contohnya seperti bakteri dan sianobakteri. Sel prokariotik dan eukariotik memiliki perbedaan dari segi organel yang dimilikinya. Dari perbedaan tersebut, menurut anda apa karakteristik dari struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik?</p> <p>b. Lisosom merupakan kantong membran yang berisi enzim-enzim hidrolitik seperti enzim protease, lipase, nuklease, fosfatase, dan enzim pencernaan yang lain. Berdasarkan pernyataan tersebut, apa yang akan terjadi jika lisosom rusak?</p> <p>c. Pada sel prokariotik dan eukariotik masing-masing memiliki organel dimana salah satu organelnya adalah penghasil energi. Jelaskan perbedaan dari organel penghasil energi pada sel prokariotik dan sel eukariotik?</p>	25

		<p>d. Salah satu organel sel tumbuhan adalah plastida yang berfungsi dalam proses fotosintesis, tetapi tidak hanya itu plastida juga berfungsi dalam reproduksi tumbuhan. Bagaimana fungsi plastida itu sendiri dalam proses reproduksi tumbuhan?</p>	
2.	Berpikir keluwesan	<p>a. Jika ada lima gelas dengan volume yang sama dan diberi nama gelas A, B, C, D, dan E. Jika gelas A diisi dengan sirup, gelas B diisi dengan tinta, gelas C diisi dengan gula pasir, gelas D diisi dengan garam dan gelas E diisi dengan vetsin, selanjutnya kelima gelas tersebut diberi suatu zat sebanyak dua sendok. Menurut anda zat apa yang paling cepat mengalami difusi serta faktor apa yang mempengaruhi proses difusi?</p> <p>b. Ada sebuah kentang, dimana kentang tersebut diberi lubang yang kemudian di masukkan kedalam gelas yang berisi larutan gula dengan konsentrasi 10% selama 30 menit. Apa yang akan terjadi pada kentang tersebut?</p> <p>c. Ada sebuah daun <i>Rhoeo discolor</i> kemudian ditetesi dengan larutan gula. Apa yang akan terjadi pada membran sel daun <i>Rhoeo discolor</i> setelah ditetesi dengan larutan gula?</p> <p>d. Mekanisme transport melalui membran</p>	25

		ada 2, yaitu transpor pasif dan aktif. Apa perbedaan dari kedua transpor tersebut, dan menurut anda diantara kedua jenis transpor tersebut manakah yang lebih menguntungkan untuk sel makhluk hidup?	
3.	Berpikir kreatif	<p>a. Pada saat proses translasi yang terjadi di ribosom terdapat empat tahap dimana tahap terakhir tRNA akan berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon. Apa yang akan terjadi jika tRNA benar berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon?</p> <p>b. Sintesis protein terjadi dalam 2 proses yaitu transkripsi dan translasi, menurut anda apa yang membedakan dari kedua proses tersebut, serta mengapa proses transkripsi terjadi didalam inti sel?</p> <p>c. Replikasi DNA terjadi juga pada sel prokariotik dan sel eukariotik dengan waktu replikasi yang berbeda-beda. Mengapa replikasi pada sel eukariotik waktunya lebih lama dibandingkan dengan sel prokariotik?</p> <p>d. Salah satu ciri dari DNA adalah bentuk rantainya yang double helix dan bersifat anti paralel. Mengapa demikian?</p>	25
4.	Berpikir keterincian	a. Pembelahan sel ada dua macam, yaitu pembelahan secara langsung dan tak langsung. Pada pembelahan tidak langsung ada dua proses, yaitu mitosis	

		<p>dan meiosis. Di dalam proses tersebut ada yang namanya tahap interfase. Tuliskan tahapan interfase?</p> <p>b. Proses pembelahan sel secara tidak langsung ada dua, yaitu proses mitosis dan meiosis. Apa yang membedakan dari kedua pembelahan tersebut dilihat dari proses tahapannya?</p> <p>c. Setiap pembelahan sel mengalami fase yang berbeda-beda sesuai dengan proses pembelahannya apakah secara langsung dan tidak langsung. Proses pembelahan secara tidak langsung ada mitosis dan meiosis. Jelaskan fase yang terjadi pada pembelahan sel secara mitosis?</p> <p>d. Pembelahan secara langsung yaitu amitosis yang memiliki tahapan tersendiri. Jelaskan tahapan pembelahan amitosis yang terjadi pada bakteri dengan menggunakan gambar?</p>	25
--	--	---	----

Palembang, 23 Juni 2016

Validator



(Kurnahel Anis, H.Ps.)

NIK. 140201100912/BLU

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL UNTUK MENGUKUR BERPIKIR KREATIF

Mata Pelajaran : Biologi
Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Materi : Sel
Waktu : 30 menit

No	Indikator berpikir kreatif	Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	<p>a. Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membran inti. Contohnya seperti bakteri dan sianobakteri. Sel prokariotik dan eukariotik memiliki perbedaan dari segi organel yang dimilikinya. Dari perbedaan tersebut, menurut anda apa karakteristik dari struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik?</p> <p>b. Lisosom merupakan kantong membran yang berisi enzim-enzim hidrolitik seperti enzim protease, lipase, nuklease, fosfatase, dan enzim pencernaan yang lain. Berdasarkan pernyataan tersebut, apa yang akan terjadi jika lisosom rusak?</p> <p>c. Pada sel prokariotik dan eukariotik masing-masing memiliki organel dimana salah satu organelnya adalah penghasil energi. Jelaskan perbedaan dari organel penghasil energi pada sel prokariotik dan sel eukariotik?</p>	25


		<p>d. Salah satu organel sel tumbuhan adalah plastida yang berfungsi dalam proses fotosintesis, tetapi tidak hanya itu plastida juga berfungsi dalam reproduksi tumbuhan. Bagaimana fungsi plastida itu sendiri dalam proses reproduksi tumbuhan?</p>	
2.	Berpikir keluwesan	<p>a. Jika ada lima gelas dengan volume yang sama dan diberi nama gelas A, B, C, D, dan E. Jika gelas A diisi dengan sirup, gelas B diisi dengan tinta, gelas C diisi dengan gula pasir, gelas D diisi dengan garam dan gelas E diisi dengan vetsin, selanjutnya kelima gelas tersebut diberi suatu zat sebanyak dua sendok. Menurut anda zat apa yang paling cepat mengalami difusi serta faktor apa yang mempengaruhi proses difusi?</p> <p>b. Ada sebuah kentang, dimana kentang tersebut diberi lubang yang kemudian di masukkan kedalam gelas yang berisi larutan gula dengan konsentrasi 10% selama 30 menit. Apa yang akan terjadi pada kentang tersebut?</p> <p>c. Ada sebuah daun <i>Rhoeo discolor</i> kemudian ditetesi dengan larutan gula. Apa yang akan terjadi pada membran sel daun <i>Rhoeo discolor</i> setelah ditetesi dengan larutan gula?</p> <p>d. Mekanisme transport melalui membran</p>	25

		ada 2, yaitu transpor pasif dan aktif. Apa perbedaan dari kedua transpor tersebut, dan menurut anda diantara kedua jenis transpor tersebut manakah yang lebih menguntungkan untuk sel makhluk hidup?	
3.	Berpikir kreatif	<p>a. Pada saat proses translasi yang terjadi di ribosom terdapat empat tahap dimana tahap terakhir tRNA akan berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon. Apa yang akan terjadi jika tRNA benar berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon?</p> <p>b. Sintesis protein terjadi dalam 2 proses yaitu transkripsi dan translasi, menurut anda apa yang membedakan dari kedua proses tersebut, serta mengapa proses transkripsi terjadi didalam inti sel?</p> <p>c. Replikasi DNA terjadi juga pada sel prokariotik dan sel eukariotik dengan waktu replikasi yang berbeda-beda. Mengapa replikasi pada sel eukariotik waktunya lebih lama dibandingkan dengan sel prokariotik?</p> <p>d. Salah satu ciri dari DNA adalah bentuk rantainya yang double helix dan bersifat anti paralel. Mengapa demikian?</p>	25
4.	Berpikir keterincian	a. Pembelahan sel ada dua macam, yaitu pembelahan secara langsung dan tak langsung. Pada pembelahan tidak langsung ada dua proses, yaitu mitosis	

	<p>dan meiosis. Di dalam proses tersebut ada yang namanya tahap interfase. Tuliskan tahapan interfase?</p> <p>b. Proses pembelahan sel secara tidak langsung ada dua, yaitu proses mitosis dan meiosis. Apa yang membedakan dari kedua pembelahan tersebut dilihat dari proses tahapannya?</p> <p>c. Setiap pembelahan sel mengalami fase yang berbeda-beda sesuai dengan proses pembelahannya apakah secara langsung dan tidak langsung. Proses pembelahan secara tidak langsung ada mitosis dan meiosis. Jelaskan fase yang terjadi pada pembelahan sel secara mitosis?</p> <p>d. Pembelahan secara langsung yaitu amitosis yang memiliki tahapan tersendiri. Jelaskan tahapan pembelahan amitosis yang terjadi pada bakteri dengan menggunakan gambar?</p>	25
--	---	----

Palembang, 19 Juli 2016

Validator


 (Dra. Mirwani, M.Si)
 NIP. 196412121992032003

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL UNTUK MENGUKUR BERPIKIR KREATIF

Mata Pelajaran : Biologi
Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Materi : Sel
Waktu : 30 menit

No	Indikator berpikir kreatif	Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	<p>a. Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membran inti. Contohnya seperti bakteri dan sianobakteri. Sel prokariotik dan eukariotik memiliki perbedaan dari segi organel yang dimilikinya. Dari perbedaan tersebut, menurut anda apa karakteristik dari struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik?</p> <p>b. Lisosom merupakan kantong membran yang berisi enzim-enzim hidrolitik seperti enzim protease, lipase, nuklease, fosfatase, dan enzim pencernaan yang lain. Berdasarkan pernyataan tersebut, apa yang akan terjadi jika lisosom rusak?</p> <p>c. Pada sel prokariotik dan eukariotik masing-masing memiliki organel dimana salah satu organelnya adalah penghasil energi. Jelaskan perbedaan dari organel penghasil energi pada sel prokariotik dan sel eukariotik?</p>	25

		<p>d. Salah satu organel sel tumbuhan adalah plastida yang berfungsi dalam proses fotosintesis, tetapi tidak hanya itu plastida juga berfungsi dalam reproduksi tumbuhan. Bagaimana fungsi plastida itu sendiri dalam proses reproduksi tumbuhan?</p>	
2.	Berpikir keluwesan	<p>a. Jika ada lima gelas dengan volume yang sama dan diberi nama gelas A, B, C, D, dan E. Jika gelas A diisi dengan sirup, gelas B diisi dengan tinta, gelas C diisi dengan gula pasir, gelas D diisi dengan garam dan gelas E diisi dengan vetsin, selanjutnya kelima gelas tersebut diberi suatu zat sebanyak dua sendok. Menurut anda zat apa yang paling cepat mengalami difusi serta faktor apa yang mempengaruhi proses difusi?</p> <p>b. Ada sebuah kentang, dimana kentang tersebut diberi lubang yang kemudian di masukkan kedalam gelas yang berisi larutan gula dengan konsentrasi 10% selama 30 menit. Apa yang akan terjadi pada kentang tersebut?</p> <p>c. Ada sebuah daun <i>Rhoeo discolor</i> kemudian ditetesi dengan larutan gula. Apa yang akan terjadi pada membran sel daun <i>Rhoeo discolor</i> setelah ditetesi dengan larutan gula?</p> <p>d. Mekanisme transport melalui membran</p>	25

		ada 2, yaitu transpor pasif dan aktif. Apa perbedaan dari kedua transpor tersebut, dan menurut anda diantara kedua jenis transpor tersebut manakah yang lebih menguntungkan untuk sel makhluk hidup?	
3.	Berpikir kreatif	<p>a. Pada saat proses translasi yang terjadi di ribosom terdapat empat tahap dimana tahap terakhir tRNA akan berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon. Apa yang akan terjadi jika tRNA benar berhenti menerjemahkan setelah mencapai stop kodon?</p> <p>b. Sintesis protein terjadi dalam 2 proses yaitu transkripsi dan translasi, menurut anda apa yang membedakan dari kedua proses tersebut, serta mengapa proses transkripsi terjadi didalam inti sel?</p> <p>c. Replikasi DNA terjadi juga pada sel prokariotik dan sel eukariotik dengan waktu replikasi yang berbeda-beda. Mengapa replikasi pada sel eukariotik waktunya lebih lama dibandingkan dengan sel prokariotik?</p> <p>d. Salah satu ciri dari DNA adalah bentuk rantainya yang double helix dan bersifat anti paralel. Mengapa demikian?</p>	25
4.	Berpikir keterincian	a. Pembelahan sel ada dua macam, yaitu pembelahan secara langsung dan tak langsung. Pada pembelahan tidak langsung ada dua proses, yaitu mitosis	

		<p>dan meiosis. Di dalam proses tersebut ada yang namanya tahap interfase. Tuliskan tahapan interfase?</p> <p>b. Proses pembelahan sel secara tidak langsung ada dua, yaitu proses mitosis dan meiosis. Apa yang membedakan dari kedua pembelahan tersebut dilihat dari proses tahapannya?</p> <p>c. Setiap pembelahan sel mengalami fase yang berbeda-beda sesuai dengan proses pembelahannya apakah secara langsung dan tidak langsung. Proses pembelahan secara tidak langsung ada mitosis dan meiosis. Jelaskan fase yang terjadi pada pembelahan sel secara mitosis?</p> <p>d. Pembelahan secara langsung yaitu amitosis yang memiliki tahapan tersendiri. Jelaskan tahapan pembelahan amitosis yang terjadi pada bakteri dengan menggunakan gambar?</p>	25
--	--	---	----

Palembang, 19 Juli 2016

Validator



Dra. Hj. Nyimas Maria Lili, Q
NIP. 196612032003122001

Jawaban Soal Untuk Mengukur Berpikir Kreatif

No	Indikator berpikir kreatif	Jawaban Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	<p>a. Ciri dari sel prokariotik dilihat dari strukturnya, yaitu sel prokariotik tidak memiliki membran inti (nukleoplasma) sehingga bahan inti yang berada dalam sel mengadakan kontak langsung dengan protoplasma.</p> <p>b. Jika lisosom rusak maka akan menyebabkan beberapa penyakit seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyakit "pompe" adalah penyakit yang disebabkan oleh tidak berfungsinya enzim pemecah glikogen dalam lisosom. 2. <i>Hiperproteinemia</i> adalah penyakit kelainan genetik yang ditandai akumulasi sejumlah besar lipid dalam sel fagositik. 3. <i>Mukopolisakaridosis</i> adalah penyakit yang disebabkan enzim lisosom... tidak mampu memecah mukopolisakarida. <p>c. Organel penghasil energi pada sel prokariotik adalah mesosom. Mesosom merupakan bagian membran plasma yang melekok ke dalam. Pada membran mesosom terdapat enzim-enzim</p>	25

		<p>pernapasan yang berperan dalam reaksi-reaksi oksidasi untuk menghasilkan energi. Adapun organel penghasil energi pada sel eukariotik adalah mitokondria. Mitokondria merupakan tempat berlangsungnya respirasi sel untuk menghasilkan energi berupa ATP.</p> <p>3. Plastida memiliki berbagai bentuk dan fungsi yaitu kloroplas, kromoplas dan leukoplas. Plastida yang berfungsi dalam reproduksi tumbuhan adalah kromoplas. Kromoplas memiliki warna merah, oranye atau kuning karena adanya pigmen karotenoid. Kromoplas memberi warna pada mahkota bunga dan buah. Hal ini penting dalam menarik hewan-hewan untuk membantu penyerbukan bunga atau untuk membantu penyerbukan biji oleh hewan-hewan pemakan buah tersebut.</p>	
2.	Berpikir keluwesan	<p>a. Zat yang paling cepat mengalami difusi yaitu tinta. Hal ini karena wujud zat dapat mempengaruhi proses terjadinya difusi. Zat padat akan lebih lambat mengalami proses difusi. Sementara itu, zat cair dan gas akan lebih cepat mengalami difusi. Semakin rendah tingkat kekentalan suatu zat cair maka akan semakin cepat mengalami difusi. Tinta lebih encer daripada sirup sehingga tinta lebih cepat berdifusi dibandingkan</p>	25

		<p>dengan sirup.</p> <p>b. Kentang akan mengalami menyusut dan massanya akan berkurang. Air dalam sel (kentang) berosmosis ke luar sel. Hal ini terjadi karena konsentrasi larutan di luar sel lebih tinggi (larutan gula) daripada di dalam sel sehingga air di dalam sel akan ke luar sel. Volume larutan gula di dalam gelas beker akan bertambah.</p> <p>c. Daun <i>Rhoeo discolor</i> setelah ditetesi dengan larutan gula tampak membran sel lepas dari dinding sel (plasmolisis). Hal ini disebabkan sel daun berada di larutan hipertonik. Akibatnya, air dari sitoplasma ke luar sel menyebabkan volume sitoplasma mengecil sehingga membran plasma terlepas dari dinding sel dan ruangan antara isi sel semakin mengecil.</p> <p>d. Transpor pasif adalah perpindahan molekul atau ion tanpa menggunakan energi sel dan terjadi secara spontan dari konsentrasi tinggi ke rendah, sedangkan transpor aktif adalah perpindahan molekul atau ion menggunakan energi dari sel dan terjadi secara melawan konsentrasi. Transpor yang lebih menguntungkan adalah transpor pasif karena molekul atau ion dapat diangkut ke luar masuk sel tanpa membutuhkan</p>	
--	--	---	--

		energi.	
3.	Bc.pikir kebaruan	<p>a. Yang terjadi pada saat stop kodon ialah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada asam amino yang dikode. 2. mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-pisah. 3. Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai ekspresi gen. <p>b. Proses transkripsi merupakan proses sintesis RNA yang ditranskripsikan oleh DNA, sedangkan translasi merupakan proses sintesis polipeptida yang diatur oleh RNA. Proses transkripsi terjadi di inti sel karena inti sel yang ber dinding (eukariot) DNA nya akan tetap berada di dalam inti sel, sedangkan proteinnya akan dibuat di dalam sitoplasma.</p> <p>c. Replikasi pada sel eukariotik waktunya lebih lama dibandingkan dengan sel prokariotik karena, genom sel eukariot lebih besar dibandingkan dengan sel prokariotik. Replikasi pada sel eukariot sangat cepat yaitu 1000 nukleotida tiap detik. Pada sel eukariotik memiliki banyak segmen <i>noncoding</i> yang disebut intron sedangkan pada sel prokariotik hanya sedikit.</p>	25

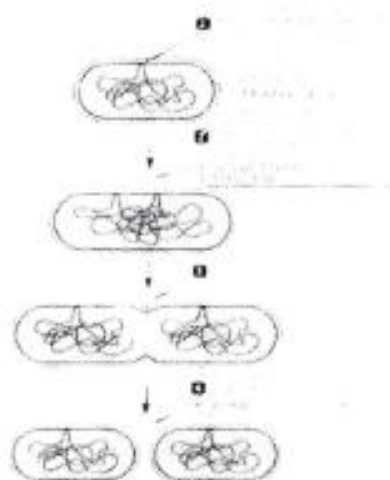
		<p>d. Rantai DNA <i>double helix</i> dan bersifat anti paralel karena, masing-masing untai DNA dapat menjadi templete dalam proses replikasi DNA. Arah polinukleotida DNA dapat berdasarkan pada ikatan fosfodiester antara nukleotida. Pada DNA arah replikasi adalah 5' → 3', dimana pada DNA <i>double helix</i> tersebut ujung 5' akan berikatan dengan ujung 3' pada untai berikutnya. Hal inilah yang menyebabkan DNA <i>double helix</i> disebut bersifat antiparalel.</p>	
4.	Berpikir keterincian	<p>a.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap G1/Periode pertumbuhan: tahap ini terjadi proses transkripsi RNA dan sintesis protein serta memperbanyak organel-organel sel. 2. Tahap S/Sintesis: tahap ini terjadi replikasi dan duplikasi DNA, menjadi tahap materi sintesis materi genetik. 3. Tahap G2/Persiapan pembelahan: tahap ini merupakan tahap akhir dari interfase, dimana sel akan melakukan persiapan untuk pembelahan sel. <p>b. Perbedaannya pada proses mitosis tahapannya dimulai dari profase, metafase, anafase, dan telofase diselingi oleh interfase, sedangkan tahapan pada meiosis dimulai dari profase 1, metafase 1, anafase 1, telofase 1, profase 2, metafase 2, anafase 2, telofase 2 tanpa</p>	25

interfase.

c.

1. Profase, memiliki ciri membran nukleus dan nukleolus menghilang, kromosom menebal, sentriol migrasi pada 2 kutub yang berbeda dan spindle mulai terbentuk.
2. Metafase, memiliki ciri kromosom berada tepat pada bagian ekuator pembelahan, serta bagian spindle telah berikatan dengan kromatid.
3. Anafase, pergerakan kromatid menuju 2 kutub berbeda setelah sentromer membelah.
4. Telofase, anak inti/nukleolus dan membran nukleus mulai muncul kembali, terjadi sitokinesis yang membagi sel menjadi 2 sel anak yang identik satu sama lain.

d.



Lampiran 7

SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK (*PRETEST* DAN *POSTTEST*)

Mata Pelajaran : Biologi
Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Materi : Sel
Waktu : 30 menit

No	Indikator berpikir kreatif	Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membran inti. Contohnya seperti bakteri dan sianobakteri. Sel prokariotik dan eukariotik memiliki perbedaan dari segi organel yang dimilikinya. Dari perbedaan tersebut, menurut anda apa ciri atau khas dari struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik?	5
2.	Berpikir keluwesan	Jika ada lima gelas dengan volume yang sama dan diberi nama gelas A, B, C, D, dan E. Jika gelas A diisi dengan sirup, gelas B diisi dengan tinta, gelas C diisi dengan gula pasir, gelas D diisi dengan garam dan gelas E diisi dengan vetsin, selanjutnya kelima gelas tersebut diberi suatu zat sebanyak dua sendok. Menurut anda zat apa yang paling cepat mengalami difusi serta faktor apa yang mempengaruhi proses difusi?	7

3.	Berpikir kebaruan	Replikasi DNA terjadi juga pada sel prokariotik dan sel eukariotik dengan waktu replikasi yang berbeda-beda. Mengapa replikasi pada sel eukariotik waktunya lebih lama dibandingkan dengan sel prokariotik?	8
4.	Berpikir keterincian	Setiap pembelahan sel mengalami fase yang berbeda-beda sesuai dengan proses pembelahannya apakah secara langsung dan tidak langsung. Proses pembelahan secara tidak langsung ada mitosis dan meiosis. Jelaskan fase yang terjadi pada pembelahan sel secara mitosis?	5

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	Indikator berpikir kreatif	Jawaban Soal	Skor
1.	Berpikir kelancaran	Ciri dari sel prokariotik dilihat dari strukturnya, yaitu sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga bahan inti yang berada dalam sel mengadakan kontak langsung dengan protoplasma.	5
2.	Berpikir keluwesan	Zat yang paling cepat mengalami difusi yaitu tinta. Hal ini karena wujud zat dapat mempengaruhi proses terjadinya difusi. Zat padat akan lebih lambat mengalami proses difusi. Sementara itu, zat cair dan gas akan lebih cepat mengalami difusi. Semakin rendah tingkat kekentalan suatu zat cair maka akan semakin cepat mengalami difusi. Tinta lebih encer daripada sirup sehingga tinta lebih cepat berdifusi dibandingkan dengan sirup.	7
3.	Berpikir kebaruan	Karena genom sel eukariot lebih besar dibandingkan dengan sel prokariotik. Replikasi pada sel eukariot sangat cepat yaitu 1000 nukleotida tiap detik. Pada sel eukariotik memiliki banyak segmen noncoding yang disebut intron sedangkan pada sel prokariotik hanya sedikit.	8
4.	Berpikir keterincian	1. Profase, memiliki ciri membran nukleus dan nukleolus menghilang, kromosom menebal, sentriol migrasi pada 2 kutub	5

		<p>yang berbeda dan spindle mulai terbentuk.</p> <p>2. Metafase, memiliki ciri kromosom berada tepat pada bagian ekuator pembelahan, serta bagian spindle telah berikatan dengan kromatid.</p> <p>3. Anafase, pergerakan kromatid menuju 2 kutub berbeda setelah sentromer membelah.</p> <p>4. Telofase, anak inti/nukleolus dan membran nukleus mulai muncul kembali, terjadi sitokinesis yang membagi sel menjadi 2 sel anak yang identik satu sama lain.</p>	
--	--	---	--

Lampiran 9

PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

No	Jenis Soal	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
1.	Berpikir Kelancaran	5	Siswa dapat menuliskan dan menjelaskan ciri khusus struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik.	5
		4	Siswa hanya dapat menuliskan ciri khusus dari sel prokariotik.	
		3	Siswa hanya dapat menuliskan perbedaan ciri sel prokariotik dan sel eukariotik.	
		2	Siswa hanya dapat menuliskan ciri khusus sel eukariotik.	
		1	Siswa tidak dapat menuliskan dan menjelaskan ciri khusus struktur sel prokariotik yang tidak dimiliki oleh sel eukariotik.	
2.	Berpikir Keluwesan	7	Siswa dapat menuliskan dan menjelaskan zat yang paling cepat difusi beserta faktor yang mempengaruhi difusi.	7
		6	Siswa hanya dapat menuliskan zat yang paling cepat difusi dan faktor yang mempengaruhi difusi.	
		5	Siswa hanya dapat menuliskan dan menjelaskan zat yang paling cepat difusi.	
		4	Siswa hanya dapat menuliskan lebih	

			dari 2 faktor yang mempengaruhi difusi.	
		3	Siswa hanya dapat menuliskan zat yang paling cepat difusi.	
		2	Siswa hanya dapat menuliskan 2 faktor yang mempengaruhi difusi.	
		1	Siswa tidak dapat menuliskan dan menjelaskan zat yang paling cepat difusi beserta faktor yang mempengaruhi difusi.	
3.	Berpikir Kebaruan	8	Siswa dapat menuliskan dan menjelaskan proses replikasi DNA sel prokariotik waktunya lebih lama dibandingkan sel prokariotik.	8
		7	Siswa hanya dapat menuliskan dan menjelaskan proses replikasi DNA pada sel eukariotik.	
		6	Siswa hanya dapat menuliskan perbedaan proses replikasi DNA pada sel eukariotik dan sel prokariotik.	
		5	Siswa hanya dapat menuliskan proses replikasi DNA pada sel eukariotik.	
		4	Siswa hanya dapat menuliskan proses replikasi DNA pada sel prokariotik.	
		3	Siswa hanya dapat menuliskan DNA sel eukariotik.	
		2	Siswa hanya dapat menuliskan DNA sel prokariotik.	
		1	Siswa tidak dapat menuliskan dan	

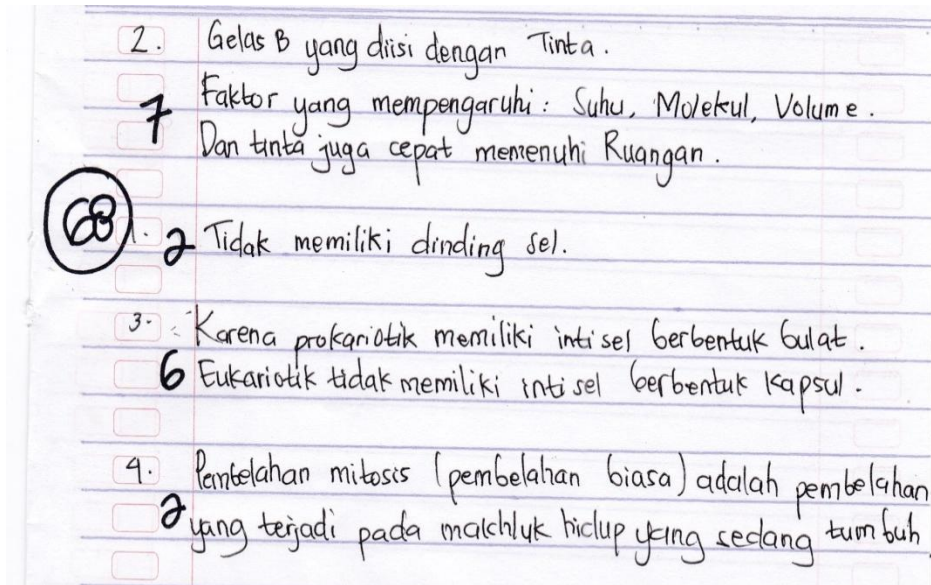
			menjelaskan proses replikasi DNA sel prokariotik waktunya lebih lama dibandingkan sel prokariotik.	
4.	Berpikir Keterincian	5	Siswa dapat menuliskan dan menjelaskan fase pembelahan mitosis secara berurutan.	5
		4	Siswa hanya dapat menuliskan fase pembelahan mitosis.	
		3	Siswa dapat menuliskan fase pembelahan sel secara tidak teratur.	
		2	Siswa hanya dapat menuliskan pengertian pembelahan mitosis.	
		1	Siswa tidak dapat menuliskan dan menjelaskan fase pembelahan mitosis secara berurutan.	

Jumlah skor benar: $25 \times 4 = 100$

Lampiran 10

CONTOH JAWABAN SISWA

PRETEST



POSTTEST

- Sel prokariotik tidak memiliki inti sel jadi bahan sel berkontak langsung dengan protoplasma 5
2. Gelas B diisi dengan tinta.
Karena tinta lebih cair dari sirup sehingga cepat berdifusi
Pengaruh: Suhu, ukuran, tipe molekul yang berdifusi 7
3. Karena gen sel eukariotik lebih besar dan lebih banyak juga memiliki sekat yang banyak 7 (96)
4. Mitosis = Pembelahan sel secara tidak langsung yang menghasilkan $2n$ (2 anakan)
Miosis = Pembelahan sel secara tidak langsung yang menghasilkan $4n$ (4 anakan)
Fase-fase mitosis: 5
 - Profase = benang-benang kromatin membentuk kromosom
 - Metafase = kromosom berada di bidang ekuator
 - Anafase = kromatid bertawanan arah
 - Telofase = Menghasilkan 2 sel anakan ($2n$) (diploid)
 - Interfase = Muncul inti sel

Lampiran 11

HASIL NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
E1	35	85
E2	35	75
E3	38	78
E4	36	88
E5	45	75
E6	28	78
E7	38	90
E8	68	100
E9	28	78
E10	28	66
E11	32	90
E12	40	90
E13	30	76
E14	50	75
E15	40	77
E16	40	76
E17	24	85
E18	40	87
E19	40	100
E20	45	84
E21	42	90
E22	50	90
E23	35	85
E24	41	100
E25	32	94
E26	28	100
E27	51	85
E28	52	92
E29	60	85
E30	44	88
E31	45	100
E32	28	90
E33	32	96

Lampiran 12

HASIL NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS KONTROL

Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
K1	43	79
K2	32	74
K3	40	74
K4	28	91
K5	45	79
K6	28	76
K7	40	80
K8	60	90
K9	28	85
K10	28	75
K11	24	81
K12	32	81
K13	38	90
K14	45	79
K15	38	82
K16	38	87
K17	24	79
K18	38	77
K19	38	74
K20	43	83
K21	45	78
K22	55	83
K23	35	82
K24	36	79
K25	35	72
K26	28	65
K27	56	73
K28	58	75
K29	50	88
K30	44	81
K31	50	100
K32	35	82
K33	36	74
K34	-	-
K35	-	-
K36	-	-

Lampiran 13

HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Kode Siswa	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	y	y ²
1	5	2	5	5	7	3	5	7	6	7	7	5	5	5	5	5	84	7056
2	5	5	3	2	5	5	5	7	4	8	4	6	5	3	3	5	75	5625
3	5	2	4	3	5	7	7	6	6	8	8	4	5	3	2	2	77	5929
4	5	2	5	2	6	5	7	7	6	8	5	5	3	5	3	2	76	5776
5	5	5	4	2	6	7	5	5	8	6	6	6	5	2	4	2	78	6084
6	4	3	5	4	5	5	5	7	7	6	4	3	5	2	5	5	75	5625
7	5	2	5	3	4	4	5	5	2	3	4	4	5	2	2	5	60	3600
8	4	3	5	3	5	3	5	7	6	8	7	6	5	3	3	1	74	5476
9	5	3	5	3	5	4	5	7	6	8	7	5	3	5	3	2	76	5776
10	5	4	4	5	3	7	5	6	5	8	6	4	5	5	3	5	80	6400
11	5	2	5	2	5	6	5	7	5	7	6	4	5	5	5	5	79	6241
12	4	2	5	3	7	5	5	7	7	8	7	6	3	4	3	1	77	5929
13	5	3	5	4	7	7	7	7	5	7	8	5	5	4	3	5	87	7569
14	5	4	3	2	5	5	5	7	6	8	7	5	5	3	4	1	75	5625
15	5	3	5	4	6	5	5	7	0	8	6	6	4	5	4	2	75	5625
16	5	3	4	3	2	3	7	4	3	3	4	4	5	2	3	2	57	3249
17	5	2	4	5	4	7	6	5	4	4	6	5	5	5	5	5	77	5929

18	5	5	5	5	6	6	5	6	6	8	4	2	3	5	3	2	76	5776
19	5	2	2	3	6	4	5	5	8	6	5	4	5	5	5	5	75	5625
20	5	3	4	4	6	6	5	6	7	6	5	4	5	4	5	2	77	5929
21	4	2	2	3	2	1	3	5	0	3	2	5	5	2	2	1	42	1764
22	4	5	4	5	2	2	4	7	5	3	2	5	2	3	2	3	58	3364
23	3	3	2	3	4	4	3	5	4	3	2	5	3	5	2	2	53	2809
24	2	3	4	5	3	5	3	1	3	2	3	4	5	4	3	2	52	2704
25	2	4	5	4	3	2	2	2	4	3	3	2	5	3	4	3	51	2601
26	3	3	4	5	4	7	6	6	3	4	7	6	5	5	3	2	73	5329
27	4	2	5	5	4	4	3	2	4	8	3	4	2	3	4	2	59	3481
28	3	2	3	2	3	6	4	2	3	8	2	3	5	4	3	2	55	3025
29	4	4	5	4	2	2	2	3	4	2	3	5	5	5	3	2	55	3025
30	3	3	4	2	7	7	2	2	8	6	7	6	5	4	5	3	74	5476
Σ	129	91	125	105	139	144	141	160	145	177	150	138	133	115	104	86	2082	148422

Σx	129	91	125	105	139	144	141	160	145	177	150	138	133	115	104	86
Σx^2	581	307	549	405	719	782	723	960	827	1189	858	672	619	479	392	312

r_{xy}	0,62	0,01	0,34	-0	0,79	0,64	0,62	0,65	0,59	0,69	0,84	0,266	0,111	0,343	0,45	0,368
	V	TV	TV	TV	V	V	V	V	V	V	V	TV	TV	TV	V	V

s^2_i	0,88				2,5	3,03	2,01	3,56	4,21	4,82	3,6				1,05	2,182
Σs^2_i	27,8															

s^2_t	131
r_{11}	0,81

Keterangan:

s^2_i : varians butir soal

s^2_t : varians total

Interpretasi koefisien korelasi (r_{xy}) untuk uji validitas (Arikunto, 2012):

0,80 - 1,00 : sangat tinggi

0,60-0,80 : tinggi

0,40-0,60 : cukup

0,20 - 0,40 : rendah

0,00 - 0,20 : sangat rendah

Interpretasi koefisien reliabilitas (Guilford dalam Rusefendi, 2005):

0,00 - 0,20 : kecil

0,20 - 0,40 : rendah

0,40 - 0,70 : sedang

0,70 - 0,90 : tinggi

0,90 - 1.00 : sangat tinggi

TABEL PERSIAPAN PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN

No Responden	Butir Soal No 1					Butir Soal No 2					Butir Soal No 3					Butir Soal No 4				
	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y
1	5	84	25	7056	420	2	84	4	7056	168	5	84	25	7056	420	5	84	25	7056	420
2	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	2	75	4	5625	150
3	5	77	25	5929	385	2	77	4	5929	154	4	77	16	5929	308	3	77	9	5929	231
4	5	76	25	5776	380	2	76	4	5776	152	5	76	25	5776	380	2	76	4	5776	152
5	5	78	25	6084	390	5	78	25	6084	390	4	78	16	6084	312	2	78	4	6084	156
6	4	75	16	5625	300	3	75	9	5625	225	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300
7	5	60	25	3600	300	2	60	4	3600	120	5	60	25	3600	300	3	60	9	3600	180
8	4	74	16	5476	296	3	74	9	5476	222	5	74	25	5476	370	3	74	9	5476	222
9	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225
10	5	80	25	6400	400	4	80	16	6400	320	4	80	16	6400	320	5	80	25	6400	400
11	5	79	25	6241	395	2	79	4	6241	158	5	79	25	6241	395	2	79	4	6241	158
12	4	77	16	5929	308	2	77	4	5929	154	5	77	25	5929	385	3	77	9	5929	231
13	5	87	25	7569	435	3	87	9	7569	261	5	87	25	7569	435	4	87	16	7569	348
14	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300	3	75	9	5625	225	2	75	4	5625	150
15	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300
16	5	57	25	3249	285	3	57	9	3249	171	4	57	16	3249	228	3	57	9	3249	171
17	5	77	25	5929	385	2	77	4	5929	154	4	77	16	5929	308	5	77	25	5929	385
18	5	76	25	5776	380	5	76	25	5776	380	5	76	25	5776	380	5	76	25	5776	380
19	5	75	25	5625	375	2	75	4	5625	150	2	75	4	5625	150	3	75	9	5625	225
20	5	77	25	5929	385	3	77	9	5929	231	4	77	16	5929	308	4	77	16	5929	308

21	4	42	16	1764	168	2	42	4	1764	84	2	42	4	1764	84	3	42	9	1764	126
22	4	58	16	3364	232	5	58	25	3364	290	4	58	16	3364	232	5	58	25	3364	290
23	3	53	9	2809	159	3	53	9	2809	159	2	53	4	2809	106	3	53	9	2809	159
24	2	52	4	2704	104	3	52	9	2704	156	4	52	16	2704	208	5	52	25	2704	260
25	2	51	4	2601	102	4	51	16	2601	204	5	51	25	2601	255	4	51	16	2601	204
26	3	73	9	5329	219	3	73	9	5329	219	4	73	16	5329	292	5	73	25	5329	365
27	4	59	16	3481	236	2	59	4	3481	118	5	59	25	3481	295	5	59	25	3481	295
28	3	55	9	3025	165	2	55	4	3025	110	3	55	9	3025	165	2	55	4	3025	110
29	4	55	16	3025	220	4	55	16	3025	220	5	55	25	3025	275	4	55	16	3025	220
30	3	75	9	5625	225	3	75	9	5625	225	4	75	16	5625	300	2	75	4	5625	150
Σ	129	2082	581	148420	9149	91	2082	307	148420	6320	125	2082	549	148420	8786	105	2082	405	148420	7271

No Responden	Butir Soal No 5					Butir Soal No 6					Butir Soal No 7					Butir Soal No 8				
	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y
1	7	84	49	7056	588	3	84	9	7056	252	5	84	25	7056	420	7	84	49	7056	588
2	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	7	75	49	5625	525
3	5	77	25	5929	385	7	77	49	5929	539	7	77	49	5929	539	6	77	36	5929	462
4	6	76	36	5776	456	5	76	25	5776	380	7	76	49	5776	532	7	76	49	5776	532
5	6	78	36	6084	468	7	78	49	6084	546	5	78	25	6084	390	5	78	25	6084	390
6	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	7	75	49	5625	525
7	4	60	16	3600	240	4	60	16	3600	240	5	60	25	3600	300	5	60	25	3600	300
8	5	74	25	5476	370	3	74	9	5476	222	5	74	25	5476	370	7	74	49	5476	518
9	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300	5	75	25	5625	375	7	75	49	5625	525
10	3	80	9	6400	240	7	80	49	6400	560	5	80	25	6400	400	6	80	36	6400	480

11	5	79	25	6241	395	6	79	36	6241	474	5	79	25	6241	395	7	79	49	6241	553
12	7	77	49	5929	539	5	77	25	5929	385	5	77	25	5929	385	7	77	49	5929	539
13	7	87	49	7569	609	7	87	49	7569	609	7	87	49	7569	609	7	87	49	7569	609
14	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	7	75	49	5625	525
15	6	75	36	5625	450	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	7	75	49	5625	525
16	2	57	4	3249	114	3	57	9	3249	171	7	57	49	3249	399	4	57	16	3249	228
17	4	77	16	5929	308	7	77	49	5929	539	6	77	36	5929	462	5	77	25	5929	385
18	6	76	36	5776	456	6	76	36	5776	456	5	76	25	5776	380	6	76	36	5776	456
19	6	75	36	5625	450	4	75	16	5625	300	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375
20	6	77	36	5929	462	6	77	36	5929	462	5	77	25	5929	385	6	77	36	5929	462
21	2	42	4	1764	84	1	42	1	1764	42	3	42	9	1764	126	5	42	25	1764	210
22	2	58	4	3364	116	2	58	4	3364	116	4	58	16	3364	232	7	58	49	3364	406
23	4	53	16	2809	212	4	53	16	2809	212	3	53	9	2809	159	5	53	25	2809	265
24	3	52	9	2704	156	5	52	25	2704	260	3	52	9	2704	156	1	52	1	2704	52
25	3	51	9	2601	153	2	51	4	2601	102	2	51	4	2601	102	2	51	4	2601	102
26	4	73	16	5329	292	7	73	49	5329	511	6	73	36	5329	438	6	73	36	5329	438
27	4	59	16	3481	236	4	59	16	3481	236	3	59	9	3481	177	2	59	4	3481	118
28	3	55	9	3025	165	6	55	36	3025	330	4	55	16	3025	220	2	55	4	3025	110
29	2	55	4	3025	110	2	55	4	3025	110	2	55	4	3025	110	3	55	9	3025	165
30	7	75	49	5625	525	7	75	49	5625	525	2	75	4	5625	150	2	75	4	5625	150
Jumlah	139	2082	719	148420	10079	144	2082	782	148420	10379	141	2082	723	148420	10086	160	2082	960	148420	11518

No Responden	Butir Soal No 9					Butir Soal No 10					Butir Soal No 11					Butir Soal No 12				
	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y
1	6	84	36	7056	504	7	84	49	7056	588	7	84	49	7056	588	5	84	25	7056	420
2	4	75	16	5625	300	8	75	64	5625	600	4	75	16	5625	300	6	75	36	5625	450
3	6	77	36	5929	462	8	77	64	5929	616	8	77	64	5929	616	4	77	16	5929	308
4	6	76	36	5776	456	8	76	64	5776	608	5	76	25	5776	380	5	76	25	5776	380
5	8	78	64	6084	624	6	78	36	6084	468	6	78	36	6084	468	6	78	36	6084	468
6	7	75	49	5625	525	6	75	36	5625	450	4	75	16	5625	300	3	75	9	5625	225
7	2	60	4	3600	120	3	60	9	3600	180	4	60	16	3600	240	4	60	16	3600	240
8	6	74	36	5476	444	8	74	64	5476	592	7	74	49	5476	518	6	74	36	5476	444
9	6	75	36	5625	450	8	75	64	5625	600	7	75	49	5625	525	5	75	25	5625	375
10	5	80	25	6400	400	8	80	64	6400	640	6	80	36	6400	480	4	80	16	6400	320
11	5	79	25	6241	395	7	79	49	6241	553	6	79	36	6241	474	4	79	16	6241	316
12	7	77	49	5929	539	8	77	64	5929	616	7	77	49	5929	539	6	77	36	5929	462
13	5	87	25	7569	435	7	87	49	7569	609	8	87	64	7569	696	5	87	25	7569	435
14	6	75	36	5625	450	8	75	64	5625	600	7	75	49	5625	525	5	75	25	5625	375
15	0	75	0	5625	0	8	75	64	5625	600	6	75	36	5625	450	6	75	36	5625	450
16	3	57	9	3249	171	3	57	9	3249	171	4	57	16	3249	228	4	57	16	3249	228
17	4	77	16	5929	308	4	77	16	5929	308	6	77	36	5929	462	5	77	25	5929	385
18	6	76	36	5776	456	8	76	64	5776	608	4	76	16	5776	304	2	76	4	5776	152
19	8	75	64	5625	600	6	75	36	5625	450	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300
20	7	77	49	5929	539	6	77	36	5929	462	5	77	25	5929	385	4	77	16	5929	308
21	0	42	0	1764	0	3	42	9	1764	126	2	42	4	1764	84	5	42	25	1764	210
22	5	58	25	3364	290	3	58	9	3364	174	2	58	4	3364	116	5	58	25	3364	290
23	4	53	16	2809	212	3	53	9	2809	159	2	53	4	2809	106	5	53	25	2809	265

24	3	52	9	2704	156	2	52	4	2704	104	3	52	9	2704	156	4	52	16	2704	208
25	4	51	16	2601	204	3	51	9	2601	153	3	51	9	2601	153	2	51	4	2601	102
26	3	73	9	5329	219	4	73	16	5329	292	7	73	49	5329	511	6	73	36	5329	438
27	4	59	16	3481	236	8	59	64	3481	472	3	59	9	3481	177	4	59	16	3481	236
28	3	55	9	3025	165	8	55	64	3025	440	2	55	4	3025	110	3	55	9	3025	165
29	4	55	16	3025	220	2	55	4	3025	110	3	55	9	3025	165	5	55	25	3025	275
30	8	75	64	5625	600	6	75	36	5625	450	7	75	49	5625	525	6	75	36	5625	450
Jumlah	145	2082	827	148420	10480	177	2082	1189	148420	12799	150	2082	858	148420	10956	138	2082	672	148420	9680
No Responden	Butir Soal No 13					Butir Soal No 14					Butir Soal No 15					Butir Soal No 16				
	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y	x	y	x ²	y ²	x.y
1	5	84	25	7056	420	5	84	25	7056	420	5	84	25	7056	420	5	84	25	7056	420
2	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	3	75	9	5625	225	5	75	25	5625	375
3	5	77	25	5929	385	3	77	9	5929	231	2	77	4	5929	154	2	77	4	5929	154
4	3	76	9	5776	228	5	76	25	5776	380	3	76	9	5776	228	2	76	4	5776	152
5	5	78	25	6084	390	2	78	4	6084	156	4	78	16	6084	312	2	78	4	6084	156
6	5	75	25	5625	375	2	75	4	5625	150	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375
7	5	60	25	3600	300	2	60	4	3600	120	2	60	4	3600	120	5	60	25	3600	300
8	5	74	25	5476	370	3	74	9	5476	222	3	74	9	5476	222	1	74	1	5476	74
9	3	75	9	5625	225	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	2	75	4	5625	150
10	5	80	25	6400	400	5	80	25	6400	400	3	80	9	6400	240	5	80	25	6400	400
11	5	79	25	6241	395	5	79	25	6241	395	5	79	25	6241	395	5	79	25	6241	395
12	3	77	9	5929	231	4	77	16	5929	308	3	77	9	5929	231	1	77	1	5929	77
13	5	87	25	7569	435	4	87	16	7569	348	3	87	9	7569	261	5	87	25	7569	435
14	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225	4	75	16	5625	300	1	75	1	5625	75
15	4	75	16	5625	300	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300	2	75	4	5625	150

16	5	57	25	3249	285	2	57	4	3249	114	3	57	9	3249	171	2	57	4	3249	114
17	5	77	25	5929	385	5	77	25	5929	385	5	77	25	5929	385	5	77	25	5929	385
18	3	76	9	5776	228	5	76	25	5776	380	3	76	9	5776	228	2	76	4	5776	152
19	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375	5	75	25	5625	375
20	5	77	25	5929	385	4	77	16	5929	308	5	77	25	5929	385	2	77	4	5929	154
21	5	42	25	1764	210	2	42	4	1764	84	2	42	4	1764	84	1	42	1	1764	42
22	2	58	4	3364	116	3	58	9	3364	174	2	58	4	3364	116	3	58	9	3364	174
23	3	53	9	2809	159	5	53	25	2809	265	2	53	4	2809	106	2	53	4	2809	106
24	5	52	25	2704	260	4	52	16	2704	208	3	52	9	2704	156	2	52	4	2704	104
25	5	51	25	2601	255	3	51	9	2601	153	4	51	16	2601	204	3	51	9	2601	153
26	5	73	25	5329	365	5	73	25	5329	365	3	73	9	5329	219	2	73	4	5329	146
27	2	59	4	3481	118	3	59	9	3481	177	4	59	16	3481	236	2	59	4	3481	118
28	5	55	25	3025	275	4	55	16	3025	220	3	55	9	3025	165	2	55	4	3025	110
29	5	55	25	3025	275	5	55	25	3025	275	3	55	9	3025	165	2	55	4	3025	110
30	5	75	25	5625	375	4	75	16	5625	300	5	75	25	5625	375	3	75	9	5625	225
Jumlah	133	2082	619	148420	9270	115	2082	479	148420	8113	104	2082	392	148420	7378	86	2082	312	148420	6156

TABEL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA BEDA SOAL INSTRUMEN

Kode Siswa	Nomor Soal																Skor Total	Kelompok Atas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	5	3	5	4	7	7	7	7	5	7	8	5	5	4	3	5	87	kelompok atas
2	5	2	5	5	7	3	5	7	6	7	7	5	5	5	5	5	84	kelompok atas
3	5	4	4	5	3	7	5	6	5	8	6	4	5	5	3	5	80	kelompok atas
4	5	2	5	2	5	6	5	7	5	7	6	4	5	5	5	5	79	kelompok atas
5	5	2	5	3	7	5	5	7	7	8	7	6	3	4	3	1	78	kelompok atas
6	4	5	4	2	6	7	5	5	8	6	6	6	5	2	4	2	77	kelompok atas
7	5	2	4	5	4	7	6	5	4	4	6	5	5	5	5	5	77	kelompok atas
8	4	2	4	3	5	7	7	6	6	8	8	4	5	3	2	2	76	kelompok atas
9	5	3	5	4	5	5	5	7	7	6	4	3	5	2	5	5	76	kelompok atas
10	5	3	5	3	5	4	5	7	6	8	7	5	3	5	3	2	76	kelompok atas
11	5	5	5	5	6	6	5	6	6	8	4	2	3	5	3	2	76	kelompok atas
12	4	3	4	4	6	6	5	6	7	6	5	4	5	4	5	2	76	kelompok atas
13	5	3	4	2	7	7	2	2	8	6	7	6	5	4	5	3	76	kelompok atas
14	5	4	3	2	5	5	5	7	6	8	7	5	5	3	4	1	75	kelompok atas
15	5	3	5	4	6	5	5	7	0	8	6	6	4	5	4	2	75	kelompok atas
16	5	5	3	2	5	5	5	7	4	8	4	6	5	3	3	5	75	kelompok atas
17	5	2	5	2	6	5	7	7	6	8	5	5	3	5	3	2	76	kelompok atas
18	5	3	5	3	5	3	5	7	6	8	7	6	5	3	3	1	75	kelompok atas
19	5	2	2	3	6	4	5	5	8	6	5	4	5	5	5	5	75	kelompok atas
20	5	3	4	5	4	7	6	6	3	4	7	6	5	5	3	2	75	kelompok atas
21	4	2	5	5	4	4	3	2	4	8	3	4	2	3	3	2	58	kelompok bawah

22	4	5	4	5	2	2	4	7	5	3	2	5	2	3	2	3	58	kelompok bawah
23	3	3	4	3	2	3	7	4	3	3	4	4	5	2	3	2	55	kelompok bawah
24	2	2	5	3	4	4	5	5	2	3	4	4	5	2	2	5	57	kelompok bawah
25	2	2	3	2	3	6	4	2	3	8	2	3	5	4	3	2	54	kelompok bawah
26	3	3	4	5	3	5	3	1	3	2	3	4	5	4	3	2	53	kelompok bawah
27	4	4	5	4	2	2	2	3	4	2	3	5	5	4	3	2	54	kelompok bawah
28	3	3	2	3	4	4	3	5	4	3	2	5	3	3	2	2	51	kelompok bawah
29	4	4	5	4	3	2	2	2	4	3	3	2	5	3	4	3	53	kelompok bawah
30	3	2	2	3	2	1	3	5	0	3	2	5	5	2	2	1	41	kelompok bawah

Lampiran 14

HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

1. Soal Nomor 1

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,3}{5} = 0,86 \text{ (soal mudah)}$$

2. Soal Nomor 2

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{3,03}{5} = 0,635 \text{ (soal sedang)}$$

3. Soal Nomor 3

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,17}{5} = 0,834 \text{ (soal mudah)}$$

4. Soal Nomor 4

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{3,5}{5} = 0,7 \text{ (soal mudah)}$$

5. Soal Nomor 5

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,64}{7} = 0,66 \text{ (soal sedang)}$$

6. Soal Nomor 6

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,8}{7} = 0,68 \text{ (soal sedang)}$$

7. Soal Nomor 7

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,7}{7} = 0,67 \text{ (soal sedang)}$$

8. Soal Nomor 8

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{5,4}{7} = 0,77 \text{ (soal mudah)}$$

9. Soal Nomor 9

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,84}{8} = 0,605 \text{ (soal sedang)}$$

10. Soal Nomor 10

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{5,9}{8} = 0,73 \text{ (soal mudah)}$$

11. Soal Nomor 11

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{2}{8} = 0,25 \text{ (soal sukar)}$$

12. Soal Nomor 12

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,6}{6} = 0,77 \text{ (soal mudah)}$$

13. Soal Nomor 13

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{4,44}{5} = 0,888 \text{ (soal mudah)}$$

14. Soal Nomor 14

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{3,84}{5} = 0,768 \text{ (soal mudah)}$$

15. Soal Nomor 15

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{3,47}{5} = 0,694 \text{ (soal mudah)}$$

16. Soal Nomor 16

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor (mean) soal butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{2,87}{5} = 0,574 \text{ (soal sedang)}$$

Lampiran 15

HASIL PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA

SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

1. Soal Nomor 1

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{4,85 - 3,2}{5} = \frac{1,65}{5} = 0,33 \text{ (soal baik)}$$

2. Soal Nomor 2

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{3,05 - 3}{5} = \frac{0,05}{5} = 0,01 \text{ (soal jelek)}$$

3. Soal Nomor 3

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{4,3 - 3,9}{5} = \frac{0,4}{5} = 0,08 \text{ (soal jelek)}$$

4. Soal Nomor 4

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{3,4 - 3,7}{5} = \frac{-0,3}{5} = -0,06 \text{ (soal jelek)}$$

5. Soal Nomor 5

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{5,5 - 2,9}{7} = \frac{2,6}{7} = 0,371 \text{ (soal baik)}$$

6. Soal Nomor 6

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{5,55 - 3,3}{7} = \frac{2,25}{17} = 0,321 \text{ (soal baik)}$$

7. Soal Nomor 7

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{5,25 - 3,6}{7} = \frac{1,65}{7} = 0,235 \text{ (soal cukup)}$$

8. Soal Nomor 8

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{6,2 - 3,6}{7} = \frac{2,6}{7} = 0,371 \text{ (soal baik)}$$

9. Soal Nomor 9

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{5,65 - 3,2}{8} = \frac{2,45}{8} = 0,306 \text{ (soal baik)}$$

10. Soal Nomor 10

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{6,95 - 3,8}{8} = \frac{3,15}{8} = 0,393 \text{ (soal baik)}$$

11. Soal Nomor 11

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{6,1 - 3,5}{8} = \frac{2,6}{8} = 0,325 \text{ (soal baik)}$$

12. Soal Nomor 12

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{4,85 - 4,1}{6} = \frac{0,75}{6} = 0,125 \text{ (soal jelek)}$$

13. Soal Nomor 13

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{4,55 - 4,2}{5} = \frac{0,35}{5} = 0,07 \text{ (soal jelek)}$$

14. Soal Nomor 14

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{4,1 - 3,3}{5} = \frac{0,8}{5} = 0,16 \text{ (soal jelek)}$$

15. Soal Nomor 15

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{3,8 - 2,7}{5} = \frac{1,1}{5} = 0,22 \text{ (soal cukup)}$$

16. Soal Nomor 16

$$DP = \frac{\text{ratarata kelas atas} - \text{ratarata kelas bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

$$DP = \frac{3,1 - 2,4}{5} = \frac{0,7}{5} = 0,14 \text{ (soal jelek)}$$

Lampiran 16

HASIL *OUTPUT* UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Tests of Normality

Y		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X	kelas eksperimen	,111	33	,200(*)	,945	33	,098
	kelas kontrol	,125	33	,200(*)	,955	33	,181

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
X	Based on Mean	,008	1	64	,928
	Based on Median	,000	1	64	,984
	Based on Median and with adjusted df	,000	1	63,891	,984
	Based on trimmed mean	,003	1	64	,957

Descriptives

Y			Statistic	Std. Error	
x	kelas eksperimen	Mean	39,3939	1,66625	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35,9999	
			Upper Bound	42,7880	
			5% Trimmed Mean	39,0168	
		Median	40,0000		
		Variance	91,621		
		Std. Deviation	9,57190		
	Minimum	24,00			
	Maximum	60,00			
	Range	36,00			
	Interquartile Range	13,00			
	Skewness	,589	,409		
	Kurtosis	-,235	,798		
	kelas kontrol	Mean	39,1818	1,67956	
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	35,7607		
		Upper Bound	42,6030		
		5% Trimmed Mean	38,9125		

Median	38,0000	
Variance	93,091	
Std. Deviation	9,64836	
Minimum	24,00	
Maximum	60,00	
Range	36,00	
Interquartile Range	13,00	
Skewness	,471	,409
Kurtosis	-,351	,798

Lampiran 17

**HASIL *OUTPUT* UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS
POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Tests of Normality

Y		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X	kelas eksperimen	,128	33	,186	,946	33	,101
	kelas kontrol	,129	33	,176	,957	33	,218

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
X	Based on Mean	3,306	1	64	,074
	Based on Median	3,199	1	64	,078
	Based on Median and with adjusted df	3,199	1	63,280	,078
	Based on trimmed mean	3,323	1	64	,073

Descriptives

Y			Statistic	Std. Error	
X	kelas eksperimen	Mean	86,3030	1,54692	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	83,1521	
			Upper Bound	89,4540	
			5% Trimmed Mean	86,4731	
		Median	87,0000		
		Variance	78,968		
		Std. Deviation	8,88638		
		Minimum	66,00		
		Maximum	100,00		
		Range	34,00		
		Interquartile Range	13,00		
		Skewness	-,129	,409	
		Kurtosis	-,560	,798	
		kelas kontrol	Mean	80,2424	1,17424
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		77,8506		
	Upper Bound				

	Upper Bound	82,6343	
5% Trimmed Mean		80,0354	
Median		79,0000	
Variance		45,502	
Std. Deviation		6,74551	
Minimum		65,00	
Maximum		100,00	
Range		35,00	
Interquartile Range		8,00	
Skewness		,638	,409
Kurtosis		1,425	,798

Lampiran 18

HASIL *OUTPUT* UJI HIPOTESIS (UJI-T) KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Group Statistics

Y	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
x kelas eksperimen	33	86,3030	8,88638	1,54692
kelas kontrol	33	80,2424	6,74551	1,17424

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Upper	Lower
x	3,306	,074	3,121	64	,003	6,06061	1,94211	2,18079	9,94043
Equal variances not assumed			3,121	59,685	,003	6,06061	1,94211	2,17538	9,94583

Lampiran 19

UJI NORMALIZED GAIN <g> PENINGKATAN RATA-RATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rata-rata	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
<i>Pre-test</i>	39,3939	39,1818
<i>Post-test</i>	86,3030	80,2424
Uji n-gain <g>	0,773	0,675

Klasifikasi besar faktor <g> dikategorikan sebagai berikut:

<g> tinggi : <g> > 0,7

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

<g> rendah : <g> $\leq 0,3$

Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{86,3030 - 39,3939}{100 - 39,3939} \\ &= \frac{46,9091}{60,6061} \\ &= 0,773 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{80,2424 - 39,1818}{100 - 39,1818} \\ &= \frac{41,0606}{60,8182} \\ &= 0,675 \text{ (Sedang)}\end{aligned}$$

Lampiran 20

UJI NORMALIZED GAIN <g> PER INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS EKSPERIMEN

Indikator	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	N- Gain	Keterangan
Berpikir Kelancaran	9,82	16,4	0,64	Sedang
Berpikir Keluwesan	10,7	24,40	0,79	Tinggi
Berpikir Kebaruan	13	26,4	0,70	Tinggi
Berpikir Keterincian	5,91	19,24	0,95	Tinggi

Klasifikasi besar faktor <g> dikategorikan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle \text{ tinggi} : \langle g \rangle > 0,7$$

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

$$\langle g \rangle \text{ rendah} : \langle g \rangle \leq 0,3$$

Berpikir kelancaran

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{16,4 - 9,82}{20 - 9,82} \\ &= \frac{6,58}{10,18} \\ &= 0,64 \text{ (Sedang)}\end{aligned}$$

Berpikir keluwesan

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{24,40 - 10,7}{28 - 10,7} \\ &= \frac{13,7}{17,3} \\ &= 0,79 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Berpikir kebaruan

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{26,4 - 13}{32 - 13} \\ &= \frac{13,4}{19} \\ &= 0,70 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Berpikir keterampilan

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{19,24 - 5,91}{20 - 5,91} \\ &= \frac{13,33}{14,09} \\ &= 0,95 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Lampiran 21

UJI NORMALIZED GAIN $\langle g \rangle$ PER INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS KONTROL

Indikator	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	N- Gain	Keterangan
Berpikir Kelancaran	11,30	12,45	0,13	Rendah
Berpikir Keluwesan	5,84	22,42	0,74	Tinggi
Berpikir Kebaruan	12,12	25,75	0,68	Sedang
Berpikir Keterincian	9,90	19,57	0,95	Tinggi

Klasifikasi besar faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle \text{ tinggi} : \langle g \rangle > 0,7$$

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

$$\langle g \rangle \text{ rendah} : \langle g \rangle \leq 0,3$$

Berpikir kelancaran

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{(S_{Post}) - (S_{Pre})}{\text{nilai maksimum tes} - (S_{Pre})} \\ &= \frac{12,45 - 11,30}{20 - 11,30} \\ &= \frac{1,15}{8,7} \\ &= 0,13 \text{ (Rendah)}\end{aligned}$$

Berpikir keluwesan

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{(S_{Post}) - (S_{Pre})}{\text{nilai maksimum tes} - (S_{Pre})} \\ &= \frac{22,42 - 5,84}{28 - 5,84} \\ &= \frac{16,58}{22,16} \\ &= 0,74 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Berpikir kebaruan

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{25,75 - 12,12}{32 - 12,12} \\ &= \frac{13,63}{19,88} \\ &= 0,68 \text{ (Sedang)}\end{aligned}$$

Berpikir keterincian

$$\begin{aligned}\langle g \rangle &= \frac{\langle S_{Post} \rangle - \langle S_{Pre} \rangle}{\text{nilai maksimum tes} - \langle S_{Pre} \rangle} \\ &= \frac{19,57 - 9,90}{20 - 9,90} \\ &= \frac{9,67}{10,1} \\ &= 0,95 \text{ (Tinggi)}\end{aligned}$$

Lampiran 22

DISTRIBUSI NILAI r_{tabel} SIGNIFIKANSI 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317
19	0.456	0.575	70	0.235	0.306
20	0.444	0.561	75	0.227	0.296
21	0.433	0.549	80	0.220	0.286
22	0.432	0.537	85	0.213	0.278
23	0.413	0.526	90	0.207	0.267
24	0.404	0.515	95	0.202	0.263
25	0.396	0.505	100	0.195	0.256
26	0.388	0.496	125	0.176	0.230
27	0.381	0.487	150	0.159	0.210
28	0.374	0.478	175	0.148	0.194
29	0.367	0.470	200	0.138	0.181
30	0.361	0.463	300	0.113	0.148
31	0.355	0.456	400	0.098	0.128
32	0.349	0.449	500	0.088	0.115
33	0.344	0.442	600	0.080	0.105
34	0.339	0.436	700	0.074	0.097
35	0.334	0.430	800	0.070	0.091
36	0.329	0.424	900	0.065	0.086
37	0.325	0.418	1000	0.062	0.081

Lampiran 23

DISTRIBUSI NILAI t_{tabel}

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	61	1.296	1.671	2.000	2.390	2.659
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	62	1.296	1.671	1.999	2.389	2.659
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	63	1.296	1.670	1.999	2.389	2.658
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	64	1.296	1.670	1.999	2.388	2.657
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	65	1.296	1.670	1.998	2.388	2.657
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	66	1.295	1.670	1.998	2.387	2.656
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	67	1.295	1.670	1.998	2.387	2.655
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	68	1.295	1.670	1.997	2.386	2.655
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	69	1.295	1.669	1.997	2.386	2.654
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	70	1.295	1.669	1.997	2.385	2.653
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	71	1.295	1.669	1.996	2.385	2.653
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	72	1.295	1.669	1.996	2.384	2.652
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	73	1.295	1.669	1.996	2.384	2.651
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	74	1.295	1.668	1.995	2.383	2.651
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	75	1.295	1.668	1.995	2.383	2.650
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	76	1.294	1.668	1.995	2.382	2.649
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	77	1.294	1.668	1.994	2.382	2.649
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	78	1.294	1.668	1.994	2.381	2.648
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	79	1.294	1.668	1.994	2.381	2.647
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	80	1.294	1.667	1.993	2.380	2.647
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	81	1.294	1.667	1.993	2.380	2.646
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	82	1.294	1.667	1.993	2.379	2.645
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	83	1.294	1.667	1.992	2.379	2.645
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	84	1.294	1.667	1.992	2.378	2.644
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	85	1.294	1.666	1.992	2.378	2.643
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	86	1.293	1.666	1.991	2.377	2.643
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	87	1.293	1.666	1.991	2.377	2.642
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	88	1.293	1.666	1.991	2.376	2.641
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	89	1.293	1.666	1.990	2.376	2.641
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	90	1.293	1.666	1.990	2.375	2.640
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	91	1.293	1.665	1.990	2.374	2.639
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	92	1.293	1.665	1.989	2.374	2.639
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	93	1.293	1.665	1.989	2.373	2.638
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	94	1.293	1.665	1.989	2.373	2.637
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	95	1.293	1.665	1.988	2.372	2.637
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	96	1.292	1.664	1.988	2.372	2.636
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	97	1.292	1.664	1.988	2.371	2.635
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	98	1.292	1.664	1.987	2.371	2.635
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	99	1.292	1.664	1.987	2.370	2.634
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	100	1.292	1.664	1.987	2.370	2.633
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	101	1.292	1.663	1.986	2.369	2.633
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	102	1.292	1.663	1.986	2.369	2.632
43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	103	1.292	1.663	1.986	2.368	2.631
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	104	1.292	1.663	1.985	2.368	2.631
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	105	1.292	1.663	1.985	2.367	2.630
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	106	1.291	1.663	1.985	2.367	2.629
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	107	1.291	1.662	1.984	2.366	2.629
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	108	1.291	1.662	1.984	2.366	2.628
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	109	1.291	1.662	1.984	2.365	2.627
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	110	1.291	1.662	1.983	2.365	2.627
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	111	1.291	1.662	1.983	2.364	2.626
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	112	1.291	1.661	1.983	2.364	2.625
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	113	1.291	1.661	1.982	2.363	2.625
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	114	1.291	1.661	1.982	2.363	2.624
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	115	1.291	1.661	1.982	2.362	2.623
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667	116	1.290	1.661	1.981	2.362	2.623
57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665	117	1.290	1.661	1.981	2.361	2.622
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	118	1.290	1.660	1.981	2.361	2.621
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	119	1.290	1.660	1.980	2.360	2.621
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	120	1.290	1.660	1.980	2.360	2.620

Dari "Table of Percentage Points of the t-Distribution." Biometrika, Vol. 32. (1941), p. 300. Reproduced by permission of the Biometrika Trustees.

Lampiran 24

DOKUMENTASI PENELITIAN



Siswa mengerjakan soal *pretest*
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Guru menjelaskan diawal pembelajaran
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Siswa kelas eksperimen melakukan proses diskusi dengan menggunakan model *cooperative learning tipe time token*
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Siswa kelas kontrol melakukan diskusi biasa
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Siswa mengajukan pertanyaan pada saat diskusi
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



Siswa mengerjakan soal *posttest*
(Sumber: Dok. Pribadi, 2016)



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Nomor : In.03/II.1/PP.009/4429/2015

Tentang
PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Menimbang : 1. Bahwa untuk mengakhiri Program Sarjana bagi seorang mahasiswa perlu ditunjuk ahli sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua yang bertanggung jawab untuk membimbing mahasiswa/i tersebut dalam rangka penyelesaian skripsinya.
2. Bahwa untuk lancarnya tugas-tugas pokok tersebut perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.

Mengingat : 1. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 1972 jo. No. 1 1974
2. Peraturan Menteri Agama RI No. 60 Tahun 1972
3. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. XIV Tahun 1984
4. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. 11 Tahun 1985
5. Keputusan Rektor IAIN Raden Fatah No. B/II-1/UP/201 tgl 10 Juli 1991

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara 1. Drs. H. Tastin, M.Pd.I NIP. 19590218 198703 1 003
2. Yustina Hapida, M.Kes NIP.


Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua skripsi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi ekosistem Kelas X MAN 1 Palembang.

KEDUA : Kepada Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua tersebut diberi hak sepenuhnya untuk merevisi judul / kerangka dengan sepengetahuan Fakultas.

KETIGA : kepadanya diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku masa bimbingan dan proses penyelesaian skripsi diupayakan minimal 6 (enam) bulan.

KEEMPAT : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 16 Desember 2015
Dekan

Drs. H. Kasinyo Harto, M. Ag
NIP. 19710911 199703 1 003

Tembusan:

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Asst



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Nomor : B.1676/Un.09/IL1/PP.009/5/2016**

**Tentang
PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.
- Mengingat** : 1. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 1972 jo. No. 11974
2. Peraturan Menteri Agama RI No. 60 Tahun 1972
3. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. XIV Tahun 1984
4. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. II Tahun 1985
5. Keputusan Rektor IAIN Raden Fatah No. B/II-1/UP/201 tgl 10 Juli 1991
6. Pedoman Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang

MEMUTUSKAN

**Menetapkan
PERTAMA**

- Menunjuk Saudara :**
- | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------|
| 1. Drs. H. Tastrin, M.Pd.I | NIP. 19590218 198703 1 003 | Ketua |
| 2. Yustina Hapida, M.Si | NIK. | Sekretaris |
| 3. Dr. Abdurrahmansyah, M.Ag | NIP. 19730713 199803 1 003 | Penguji I |
| 4. Kurratul Aini, M.Pd | NIK. 140201100912 / BLU | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi ekosistem Kelas X MAN 1 Palembang.

- KEDUA** : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- KETIGA** : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 4 Mei 2016

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan,



H. Kasinyo Harto, M. Ag.
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 27



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

Nomor : B-2005/Un.09/ILI/PP.00.9/5/2016
Lampiran : -
Perihal : Mohon Izin Penelitian Mahasiswa/i
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang.

Palembang, 20 Mei 2016

Kepada Yth,
Kepala Kanwil Kemenag Prov. Sumsel
di-
Palembang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir Mahasiswa/i Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang dengan ini kami mohon izin untuk melaksanakan penelitian dan sekaligus mengharapkan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan data yang diperlukan oleh mahasiswa/i kami :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Prodi : Pendidikan Biologi
Alamat : Lr. Langgar No.152 Plaju Darat

Judul Skripsi : Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi ekosistem Kelas X MAN1 Palembang.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
Kasinyo Harto, M.Ag.
19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Kepala MA Negeri 1 Palembang
3. Mahasiswa yang bersangkutan
4. Arsip

Lampiran 28



KEMENTERIAN AGAMA KANTOR WILAYAH PROVINSI SUMATERA SELATAN

Jln. Ade Irma Nasution No.08 (Jalan Kapten A. Rivai) Palembang 30129
Situs Wb : <http://sumsel.kemenag.go.id>, -- e-mail : kakanwilsumsel@kemenag.go.id
Telepon : 351668 – 378607 – 322291 – Fak. (0711) 378607

Nomor : B-2017/Kw.06.4/5/PP.00/6/2016 Palembang, 06 Juni 2016
Lampiran : --
Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada Yth.
Kepala MAN 1 Palembang
Di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan surat dari Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Palembang Nomor : B-2005/Un.09/IL.I/PP.00.9/5/2016 tanggal 20 Mei 2016 Perihal Permohonan Izin Penelitian, Maka bersama ini disampaikan bahwa :

N a m a : Asia Astuti
NIM : 12222013
Fakultas/Jurusan : Pendidikan Biologi
Judul : "Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi Ekosistem Kewlas X MAN 1 Palembang".

Sehubungan hal tersebut pada prinsipnya kami menyetujui untuk melaksanakan Studi Lapangan / Riset di MAN 1 Palembang.

Demikianlah untuk dimaklumi. terima kasih.

Wassalam

An. Kepala,

Kepala Bidang Pendidikan Madrasah,



Paidol Barokat

Tembusan Yth.

1. Kepala Kantor Wilayah Kemenag. Prov.Sumsel.
2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Palembang
3. Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Lampiran 29



**KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PALEMBANG
TERAKREDITASI "A"**

Jl. Gubernur H. Ahmad Bastari (Jl Pendidikan) Palembang 30257

Telpon ☎ (0711)5620083

NSM : 311167104003

NSS : 611116004050

NPSN : 10548909

web : man1palembang.sch.id

E-Mail : man1palembang@kemenag.go.id

Nomor : B-330/Ma.06.01/PP.00.6/8/2016
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

20 Agustus 2016

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Berdasarkan surat dari Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang nomor : B-2005/Un.09/II.I/PP.00.9/5/2016 tanggal 20 Mei 2016 perihal tersebut diatas, maka bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Fakultas / Jurusan : Pendidikan Biologi
Judul : "Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar Terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X MAN 1 Palembang"

Telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang.

Demikian, atas perhatian diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.



Kepala,

Buchari



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Nomor : B-3402/Un.09/IL1/PP.009/9/2016

Tentang
**PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR HASIL PROPOSAL SKRIPSI
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

- Menimbang : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.
- Mengingat : 1. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 1972 jo. No. 11974
2. Peraturan Menteri Agama RI No. 60 Tahun 1972
3. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. XIV Tahun 1984
4. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. 11 Tahun 1985
5. Keputusan Rektor IAIN Raden Fatah No. B/11-L/UP/201 tgl 10 Juli 1991
6. Pedoman Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara :
- | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------|
| 1. Drs. H. Tastin, M.Pd.I. | NIP. 19590218 198703 1 003 | Ketua |
| 2. Yustina Hapida, M.Si | NIK. | Sekretaris |
| 3. Dr. Abdurrahmansyah, M.Ag | NIP. 19730713 199803 1 003 | Penguji I |
| 4. Kurratul Aini, M.Pd | NIK. 140201100912 / BLU | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Hasil Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi ekosistem Kelas X MAN 1 Palembang.

- KEDUA** : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- KETIGA** : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 7 September 2016
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
Dan Keguruan,



[Signature]
Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN PERUBAHAN JUDUL SKRIPSI

NOMOR : B-4305/U.n.09/IL1/PP.009/8/2016

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang Nomor : In.03/IL1/PP.009/4429/2015, Tanggal 16 Desember 2015, poin ke 2 bahwa Dosen Pembimbing diberikan hak untuk merevisi judul Skripsi Mahasiswa/i. Maka bersama ini menerangkan bahwa :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Biologi

Atas pertimbangan yang cukup mendasar, maka Skripsi saudara tersebut diadakan perubahan judul sebagai berikut :

Judul Lama : Pengaruh Metode Pembelajaran Time Token dengan Menggunakan Media Gambar terhadap Keaktifan Berbicara dan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi ekosistem Kelas X MAN 1 Palembang.
Judul Baru : Pengaruh Model pembelajaran Cooperative Tipe Time Token terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 26 Oktober 2016

A.n. Dekan
Kampus Biologi,





**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

NOMOR : 3892 /Un.09/ILI/PP.00.9/ 0 /2016

Ketua Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12 222 013
Program Studi : Pendidikan Biologi

Memang benar yang bersangkutan tidak mempunyai pinjaman/tanggungan alat dan bahan pada Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Kepala Bagian Tata Usaha,



SYAHRI, SH, MH, M.Si
NIP. 19621120198031002

Palembang, 10 Oktober 2016
Ketua Laboratorium,



AHMAD ZAKY, S.Si
NIP. 197605102009121002



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainul Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS TEORI

Nomor : B- 4262 /Un.09/It.1/PP.00.9/ 10 /2016

Berdasarkan Penelitian yang Kami lakukan terhadap Mahasiswa/i :

Nama : Asia Astuti
NIM : 12 222 013
Semester / Jurusan : 9 (sembilan) / Pendidikan Biologi
Program Studi : Pendidikan Biologi

Kami Berpendapat bahwa Mahasiswa/i yang tersebut di atas (Sudah / Belum)
Bebas Mata Kuliah (Teori, praktek dan Mata Kuliah Non Kredit) dengan IPK : 3,63
(Tiga Komma Enam Puluh Tiga)

Demikian Syrat ini dibuat dengan sesungguhnya untuk digunakan seperlunya.

Palembang, 25 Oktober 2016

Kasubbag Akademik Kemahasiswaan dan



Dra. Dewi Sunaryo

0591201 199403 2 001

Lampiran 34



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
ALAMAT: JL. PROF. K.H. ZAINAL ABIDIN FIKRY KODE POS: 30126 KOTAK POS: 54 TELP. (0711)
353276 PALEMBANG

SURAT KETERANGAN **HAFAL 10 SURAT JUZ AMMA**

Kepada Yth.
Ketua Prodi Pendidikan Biologi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah
Di
Palembang

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:
Nama : Indah Wigati, M. Pd. I
NIP : 197707032007102004

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa/i:
Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi : Pendidikan Biologi

TELAH HAFAL 10 SURAT JUZ AMMA, yaitu:

No.	Nama Surat	No.	Nama Surat
01.	Al-Kafirun	06.	Al-Alaq
02.	Al-Humazah	07.	Ad-Duha
03.	Al-Qari'ah	08.	Al-Lail
04.	Al-Adiyat	09.	Asy-Syams
05.	Al-Qadr	10.	Al-Balad




DENGAN BAIK DAN BENAR

Demikian surat ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Desember 2015

Dosen Penguji

Indah Wigati, M. Pd. I
NIP. 197707032007102004

 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG LANGUAGE CENTRE JLN. PROF. ZAINAL ABIDIN FIKRI KM 3.5 PALEMBANG TELP : 0711 354668 psw 147</p>	<h2 style="margin: 0;">TOEFL PREDICTION SCORE</h2> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">SECTION 1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">SECTION 2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">SECTION 3</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">TOTAL SCORE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">37</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">43</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> </table>	SECTION 1	SECTION 2	SECTION 3	TOTAL SCORE	37	40	43	400
SECTION 1	SECTION 2	SECTION 3	TOTAL SCORE						
37	40	43	400						
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <h3 style="margin: 0;">TOEFL PREDICTION TEST</h3> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="margin: 0;">FULL NAME</p> <p style="margin: 0;">ASIA ASTUTI</p> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">DATE OF BIRTH</td> <td style="padding: 5px;">TEST DATE</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">DD / MM / YY</td> <td style="padding: 5px;">DD / MM / YY</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">29 / 03 / 1995</td> <td style="padding: 5px;">26 / 09 / 2016</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p style="margin: 5px 0;">Drs. HERIZAL, MA TOEFL Tester</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>		DATE OF BIRTH	TEST DATE	DD / MM / YY	DD / MM / YY	29 / 03 / 1995	26 / 09 / 2016		
DATE OF BIRTH	TEST DATE								
DD / MM / YY	DD / MM / YY								
29 / 03 / 1995	26 / 09 / 2016								
<p style="margin: 0;">26092016</p>									
<p style="margin: 0;">The person whose name appears above has taken the TOEFL PREDICTION TEST at UIN Raden Fatah Language Centre. This score is valid for six months.</p>									

Lampiran 36



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang, menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Asia Astuti

NIM : 12222013

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah dinyatakan **LULUS** dalam ujian komprehensif yang dilaksanakan pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 4 November 2016

Nilai : 73,9

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Palembang, 25 November 2016

Ketua Program Studi



NIP. 1950429 200912 2 001



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang, setelah meneliti dan mengoreksi kelengkapan dan keaslian berkas munaqosyah mahasiswa :

Nama : Asia Astuti

NIM : 12222013

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Tipe Time Token* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi mahasiswa tersebut telah siap untuk proses pendaftaran sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang. Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Palembang, 28 November 2016
Ketua Prodi Pendidikan Biologi



Syaiful M. Kes
19750429 200912 2 001

Lampiran 38



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3.5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor :B-703/Un.09/II.1/PP.009/01/2017

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang menerangkan bahwa :

N a m a : ASIA ASTUTI
N i m : 12 222 013
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang / 29 Maret 1995
Fakultas/Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Biologi
Program : S.1 Reguler.

Adalah benar yang bersangkutan alumni Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Program S.1 Reguler. Tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan dari tahun 2012 dan Lulus tanggal 29 Desember 2016. Surat keterangan ini berlaku sebagai pengganti sementara Ijazah S.1, karena Ijazah S.1, yang asli masih dalam proses penyelesaian.

Demikianlah Surat Keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Palembang, 06 Januari 2017



Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag.
Nip. 19710911 199703 1 004

Lampiran 39



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

ALAMAT: JL. PROF. K.H. ZAINAL ABIDIN FIKRY KODE POS: 30126 KOTAK POS: 54
TELP. (0711) 353276 PALEMBANG

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Asia Astuti
 NIM : 12222013
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Time Token* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sel Kelas XI MAN 1 Palembang

Dosen Pembimbing I : Drs. H. Tastin, M.Pd.I

No.	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing I
1.	$\frac{20}{4}$ 2016	Proposal	① Pertegas Def. Operasional ② Pertegas langkah * pembelajaran CL tipe TT versi IPA materi koordinasi ③ Ppp supaya sejalan dengan langkah * CL tipe TT ④ Perhitungkan waktu penelitian sesuai dengan program guru disekolah / Madrasah akhir tahun.	

No.	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing I
2.	$\frac{20}{4}$ 2016	Proposal	Proposal dgn detail dan Summary Proposal	✓
3.	$\frac{22}{6}$ 2016	Proposal	→ sangat ke kualitas	✓
4	$\frac{20}{9}$ 2016	Skripsi	<p>① Keringala, spy kearah minta, jawab dgn Rumus, masalah & pem litian.</p> <p>② Infeksi tentang umum skripsi utla - Prinsip Summary hasil penelitian</p> <p>③ Rupture spy sum liter us ditubuh profil. Rupture</p>	<p>✓</p> <p>✓</p>
5	$\frac{22}{9}$ 2016		ace utla di clent summary hasil	✓
6.	$\frac{4}{12}$ 2016		ace utla di clent sidap summary	✓








KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
ALAMAT: JL. PROF. K.H. ZAINAL ABIDIN FIKRY KODE POS: 30126 KOTAK POS: 54
TELP. (0711) 353276 PALEMBANG

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe
Time Token Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa
Pada Materi Sel Kelas XI MAN 1 Palembang

Dosen Pembimbing II : Yustina Hapida, M.Kes

No.	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing II
1.	29 Des 2015	BAB I	- Latar belakang diperjelas mengapa memilih time token	
2.	8 Jan 2016	BAB II	- Time token termasuk Model atau metode serta aspek ukur	
3.	22 Jan 2016	BAB III	- Prosedur penelitian & sesuaikan, pembuatan Soal dan Ppp	
4.	8 April 2016		- Perbaiki kpp, harus & sesuaikan dengan materi.	
5.	12 April 2016		Acc Seminar proposal	

No.	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing II
6.	16/6 2016.		Ace Penelitian	
7.	16/2016 9	Bab IV	Hasil Penelitian yg diperoleh dikaitkan dengan hasil peneliti di lain terdahulu	
8.	19/2016 9	Bab V	Perbaiki kesimpulan & saran, sesuai dengan rumusan masalah.	
9.	20/2016 9		Ace Seminar Hasil	
10.	5/2016 12	Skripsi	Ace Manaqosah	



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**
ALAMAT: JL. PROF. K.H. ZAINAL ABIDIN FIKRY KODE POS: 30126 KOTAK POS: 54
TELP. (0711) 353276 PALEMBANG

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Time Token* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sel Kelas XI MAN 1 Palembang

Dosen Penguji I : Dr. Abdurrahmansyah, M.Ag

No.	Tanggal	Topik	Komentar Penguji	Tanda Tangan Penguji I
①	Kamis 16/05/2016	Bab I, II, III	- Ace. - ulangi maknab di Lanyitha ke Prog Penelitian Lampiran.	
②	Juin 01/2016	Bab I, II, III, IV	-	 Ace Styus d'pang'lynt Ace



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
ALAMAT: JL. PROF. K.H. ZAINAL ABIDIN FIKRY KODE POS: 30126 KOTAK POS: 54
TELP. (0711) 353276 PALEMBANG

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Asia Astuti
NIM : 12222013
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe
Time Token Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa
Pada Materi Sel Kelas XI MAN 1 Palembang

Dosen Penguji II : Kurratul Aini, M.Pd

No.	Tanggal	Topik	Komentar Penguji	Tanda Tangan Penguji II
1.	16 Juni 2016.		Ace Penelitian	
2.	21 - Nov - 2016		Pembahasan.	
3.	29 - Nov - 2016.		Pembahasan.	
4.	7 - Des - 2016		Ace Munqasah.	



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

**GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN
KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode:GPMPFT.SUKET.05/RO**

Setelah melalui proses koreksi dan bimbingan, maka terhadap skripsi mahasiswa

Nama : Asia Astuti

NIM : 12 222 013

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Maka skripsi mahasiswa tersebut disetujui untuk dijilid hardcover dan diperbanyak sesuai kebutuhan.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.


Ketua Penguji

(Dr. Munir, M. Ag)
NIP. 19710304 200112 1 002

Palembang, 31 Januari 2017

Sekretaris Penguji

(Syarifah, M. Kes)
NIP.19750429 200912 2 001

	FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG
		Kode:GPMPFT.FORM.10/RO

Nama : Asia Astuti
 NIM : 12 222 013
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token*
 terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata
 Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Pembimbing I : Drs. H. Tastin, M.Pd. I

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	12/1 2017	Apt di judul atasnya kebutuhan	26

Palembang, 11 Januari 2017
 Dosen Pembimbing I

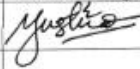
(Handwritten signature)

(Drs. H. Tastin, M.Pd.I)
 NIP. 19590218 198703 1 003

	FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG
		Kode: GMPFT.FORM.10/RO

Nama : Asia Astuti
 NIM : 12 222 013
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token*
 terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata
 Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Pembimbing II : Yustina Hapida, M. Kes

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Pembimbing
1	25/1/2017	Acc jilid	

Palembang, 25 Januari 2017
 Dosen Pembimbing II



(Yustina Hapida, M. Kes)
 NIK. 1605021171/BLU



**FORMULIR
KONSULTASI
REVISI SKRIPSI**

**GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN
KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

Kode:GPMFT.FORM.10/RO

Nama : Asia Astuti
NIM : 12 222 013
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Time Token*
terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata
Pelajaran Biologi Kelas XI MAN 1 Palembang

Penguji I : Dr. Abdurrahmansyah, M. Ag

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Penguji
	Kamis 11/01/2017	Ya, setuju with dijilid	

Palembang, 12 Januari 2017

Dosen Penguji I

(Dr. Abdurrahmansyah, M. Ag)

NIP. 19730713 199803 1 003



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARRBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 K.M. 3,5 Palembang 30132E telp : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

FORMULIR
KONSULTASI REVISI SKRIPSI

Nama : Asia Astuti
NIM : 12.222.013
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Mata Pelajaran Biologi kelas XI MAN 1 Palembang
Penguji : Kurnatul Aini, M.Pd

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Penguji
1	11-01-2017	Aee	

Palembang, 11 Januari 2017

Dosen Penguji

(Kurnatul Aini, M.Pd)
NIP. 140201100912 / BLU

