



**KEEFEKTIFAN *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN
PRODUK *MIND MAPPING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN
INTERPERSONAL SISWA PADA MATERI LARUTAN
PENYANGGA**

Skripsi

Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Vulat Ariyanto

4301411024

**JURUSAN KIMIA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi pada :

Hari : Senin

Tanggal : 6 Juli 2015

Semarang,

Dosen Pembimbing I



Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP. 195711081983032001

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
NIP. 196412051990021001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



Semarang, 6 Juli 2015

Vulat Ariyanto

4301411024

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan *Project Based Learning* dengan Produk *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Interpersonal Siswa Pada Materi Larutan Penyangga

Disusun oleh

Vulat Ariyanto
4301411024

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada

Hari : Senin
Tanggal : 6 Juli 2015



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

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Dr. Endang Susilaningsih, M.S
NIP. 1959031819912122001

Penguji II
Anggota Penguji

Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
NIP. 196412051990021001

Penguji III
Pembimbing

Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP. 195711081983032001

MOTTO

- “Tetap Percagalah, dari setiap usaha tidak akan pernah sia-sia semua akan indah pada waktunya”
- “Hasil tidak akan pernah sempurna, yang penting kamu tahu, kamu telah telah membuat kemajuan” !
- “Selalu ada jalan, asal ada usaha”
- “Hidup itu seperti kita makan pisang caramel”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- *Bapak dan Ibuku tercinta (Kuatmin dan Etik Supriyati), Adikku tersayang (Vidi Dwi Pambudi)*
- *Teman-temanku karang taruna “Omega”*
- *Teman-temanku pendidikan kimia angkatan 2011*
- *Teman – temanku Fungsionaris Hiamamia*
- *Teman – temanku alumni SMA Negeri 8 Semarang*

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Keefektifan *Project Based Learning* dengan Produk *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Interpersonal Siswa Pada Materi Larutan Penyangga”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Dr. Sri Wardani, M.Si, dosen pembimbing 1 yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Prof.Dr. Edy Cahyono, M.Si, dosen pembimbing 2 memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini
5. Dr. Endang Susilaningih, M.Si, dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini..
6. Kepala SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
7. H. Muchlis Hidayatulloh, M.Pd, guru kimia kelas XI SMA Islam Sultan Agng 1 Semarang yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

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

Semarang, 2015

Penulis

ABSTRAK

Ariyanto, Vulat. 2015. *Keefektifan Project Based Learning dengan Produk Mind Mapping untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Interpersonal Siswa pada Materi Larutan Penyangga*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sri Wardani, M.Si dan Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si

Kata kunci : Berpikir Kreatif, Interpersonal, *Mind Mapping*, *Project Based Learning*

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal siswa pada materi larutan penyangga. Berdasarkan hasil observasi di SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang ketika pembelajaran di kelas terlihat siswa masih pasif dan saat diberi penugasan secara kelompok hanya beberapa siswa yang aktif mengerjakan, selain itu kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berkolaborasi / interpersonal antar siswa belum dikembangkan secara optimal. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal adalah model pembelajaran *project based learning*. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4 SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang. Sampel penelitian diambil 2 kelas dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test- pos-test control group design*. Penelitian dilakukan dengan memberikan *pre-test* sebelum diberi perlakuan, dilanjutkan dengan pembelajaran, dan diakhiri dengan *pos-test*. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas, terikat dan kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi, observasi, tes, dan angket. Analisis data yang digunakan adalah uji t, uji pengaruh antar variabel, koefisien determinasi dan uji N-gain. Hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai *pos-test* kelas eksperimen 89,97 dan kelas kontrol 77,97. Hasil uji t pada nilai *pos-test* diperoleh harga t_{hitung} (5,0) sedangkan t_{tabel} (2,02) ini berarti kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Uji N-gain diperoleh 0,86 pada kelas eksperimen sedangkan 0,71 pada kelas kontrol. Kemampuan interpersonal siswa antara kelas eksperimen dan kontrol mengalami perbedaan peningkatan dari masing-masing indikator. Peningkatan kemampuan interpersonal siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan interpersonal siswa.

ABSTRACT

Ariyanto, Vulat. 2015. The effectiveness of Project Based Learning with Mind Mapping Products to Enhance Creative Thinking Skills and Interpersonal Students on Materials Buffer Solution. Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Main supervisor Dr. Sri Wardani, M.Si and Supervisor Assistants Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si

Keywords: Creative Thinking, Interpersonal, Mind Mapping, Project Based Learning

This research is an experimental research that aims to determine the increase in creative thinking and interpersonal abilities of students on the subject matter. Based on observations at SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang when seen students learning in the classroom was still passive, and when given the assignment in groups of only a few students who are actively working on, in addition to the ability of creative thinking and collaboration skills / interpersonal among students not yet developed. One model of learning that can help students to develop creative thinking and interpersonal abilities are project-based learning. Population in this research is class XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, and XI IPA 4 SMA Islam Sultan 1 Agung Semarang. Samples were taken two classes with cluster random sampling technique that is class XI IPA 4 as an experimental class and class XI IPA 3 as a control. Class experiments using project-based learning models learning with mind mapping products while grade control using conventional learning models. The design used in this study is a pre-test-post-test control group design. Research done by providing pre-test before being treated, followed by learning, and ending with post-test. The variable in this study is the independent variable, dependent and kontrol. Tehnique data collection using the methods of documentation, observation, testing, and questionnaires. Analysis of the data used is the t-test, the influence between variables, the coefficient of determination and the N-gain test. The results obtained by the average value of the post-test experimental class 89.97 and the control class 77.97. t-test, pos-test on the value of the price obtained thitung (5.0) while ttable (2.02) this means the ability to think creatively experiment class better than the control class. Test N-gain of 0.86 was obtained in the experimental class, while 0.71 in the control class. Interpersonal skills of students between the experimental and control class class experience the difference an increase of each indicator. Improved interpersonal skills experimental class students is higher than control class. Based on the results of this study concluded that the project-based learning model learning with mind mapping products effectively improved its ability to think creatively and interpersonal skills of students.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING | ii |
| PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| PRAKATA | vi |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Tujuan | 6 |
| 1.4 Manfaat | 7 |
| 1.5 Penegasan Istilah | 8 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Definisi Keefektifan | 10 |
| 2.2 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 11 |
| 2.3 <i>Mind Mapping</i> dan Cara Menyusunnya | 12 |
| 2.4 Kemampuan Interpersonal dan Indikator | 14 |
| 2.5 Kemampuan Berpikir Kreatif dan Indikator | 16 |
| 2.6 Materi Pembelajaran | 18 |
| 2.7 Penelitian Yang Relevan | 22 |
| 2.8 Kerangka Berpikir | 23 |
| 2.9 Hipotesis..... | 26 |

| | |
|---|----|
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 27 |
| 3.2 Penentuan Subyek Penelitian | 27 |
| 3.3 Variabel Penelitian | 28 |
| 3.4 Desain Penelitian | 29 |
| 3.5 Metode Pengumpulan Data | 30 |
| 3.6 Tahap Penelitian | 31 |
| 3.7 Instrumen Penelitian | 32 |
| 3.8 Analisis Instrumen | 36 |
| 3.9 Teknik Analisis Data | 37 |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 48 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 48 |
| 4.2 Pembahasan | 66 |
| BAB 5 PENUTUP | 81 |
| 5.1 Simpulan | 81 |
| 5.2 Saran | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | 83 |
| LAMPIRAN | 86 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Langkah- Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek | 12 |
| 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif | 17 |
| 3.1 Populasi Penelitian | 27 |
| 3.2 Desain Penelitian | 29 |
| 3.3 Kriteria Penilaian Lembar Observasi | 47 |
| 4.1 Data Awal Populasi | 49 |
| 4.2 Hasil Uji Normalitas awal | 49 |
| 4.3 Hasil Uji Homogenitas | 49 |
| 4.4 Data Pos-test Kemampuan Berpikir Kreatif | 51 |
| 4.5 Hasil Uji Normalitas data <i>pre-test</i> dan <i>pos-test</i> | 52 |
| 4.6 Hasil Uji Kesamaan dua Varians | 52 |
| 4.7 Hasil uji perbedaan rata-rata | 53 |
| 4.8 Hasil Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif | 55 |
| 4.9 Hasil Uji N-gain Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas eksperimen | 56 |
| 4.10 Hasil Uji N-gain Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol. | 56 |
| 4.11 Hasil Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif | 56 |
| 4.12 Hasil Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 1 | 59 |
| 4.13 Hasil Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 2 | 60 |
| 4.14 Hasil Observasi Keterampilan psikomotorik | 61 |
| 4.15 Hasil Penilaian Produk <i>Mind Mapping</i> | 64 |

| | |
|---|----|
| 4.16 Hasil Angket Tanggapan Siswa..... | 65 |
| 4.17 Rincian Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen | 69 |
| 4.18 Rincian Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol | 70 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Kerangka Berpikir | 25 |
| 4.1 Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif Tiap Indikator | 57 |
| 4.2 Data Afektif Kemampuan Berpikir Kreatif | 58 |
| 4.3 Data Kemampuan Interpersonal Pertemuan 1 | 60 |
| 4.4 Data Kemampuan Interpersonal Pertemuan 2 | 61 |
| 4.5 Hasil Psikomotorik Keterampilan Laboratorium | 64 |
| 4.6 Hasil <i>Mind Mapping</i> Siswa Kelas Eksperimen | 79 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Silabus | 86 |
| 2. RPP Kelas Eksperimen | 87 |
| 3. RPP Kelas Kontrol | 110 |
| 4. Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif | 125 |
| 5. Lembar Observasi kemampuan Interpersonal | 128 |
| 6. Soal Uji Coba | 131 |
| 7. Lembar Angket Tanggapan Siswa | 139 |
| 8. Lembar Psikomotorik Keterampilan laboratorium | 141 |
| 9. Lembar Penilaian Produk <i>Mind Mapping</i> | 143 |
| 10. Panduan Membuat <i>Mind Mapping</i> | 145 |
| 11. Bahan Ajar Materi Larutan Penyangga | 146 |
| 12. Lembar Proyek Siswa Meramal pH larutan Penyangga | 155 |
| 13. Lembar Proyek Siswa Peran Larutan Penyangga | 156 |
| 14. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Pos-test</i> | 157 |
| 15. Daftar Kerja Proyek Siswa | 158 |
| 16. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol | 160 |
| 17. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen | 162 |
| 18. Daftar Nilai Ujian Akhir Semester 1 | 164 |
| 19. Uji Normalitas Awal | 166 |
| 20. Uji Homogenitas | 174 |
| 21. Daftar Nilai <i>Pre-test</i> | 176 |
| 22. Uji Normalitas <i>Pre-test</i> | 177 |
| 23. Uji Kesamaan dua Varians <i>Pre-test</i> | 181 |
| 24. Daftar Pos-test | 183 |
| 25. Uji Normalitas <i>Pos-test</i> | 184 |
| 26. Uji Kesamaan Dua Varians <i>Pos-test</i> | 188 |
| 27. Uji Perbedaan Rata-rata | 190 |
| 28. Uji Pengaruh Antar Variabel | 192 |
| 29. Koefisien Determinasi | 194 |
| 30. Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif | 195 |
| 31. Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif Tiap Indikator | 197 |
| 32. Analisis Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen | 205 |

| | |
|---|-----|
| 33. Analisis Lembar Observasi Kelas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol | 208 |
| 34. Reliabilitas Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif | 209 |
| 35. Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 1 Kelas Eksperimen..... | 213 |
| 36. Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 2 Kelas Eksperimen..... | 215 |
| 37. Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 1 Kelas Kontrol | 217 |
| 38. Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Pertemuan 2 Kelas Kontrol | 219 |
| 39. Reliabilitas Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal..... | 221 |
| 40. Penilaian Produk <i>Mind Mapping</i> | 225 |
| 41. Analisis Angket Tanggapan Siswa..... | 226 |
| 42. Reliabilitas angket..... | 228 |
| 43. Reliabilitas Soal Uraian..... | 230 |
| 44. Analisis Lembar Observasi Psikomotorik Kelas Eksperimen | 232 |
| 45. Analisis Lembar Observasi Psikomotorik Kelas Kontrol | 233 |
| 46. Reliabilitas Lembar Observasi Psikomotorik..... | 234 |
| 47. Gambar <i>Mind Mapping</i> Siswa Kelas Eksperimen | 236 |
| 48. Dokumentasi Uji Coba Soal..... | 237 |
| 49. Dokumentasi Pembelajaran di Kelas Eksperimen | 238 |
| 50. Dokumentasi Pembelajaran di Kelas Kontrol..... | 239 |
| 51. Surat Telah Melaksanakan Penelitian | 240 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan sains adalah salah satu aspek pendidikan yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan sains tidak hanya terdiri atas fakta, konsep, dan teori yang dapat dihafalkan, tetapi juga terdiri atas kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dan sikap ilmiah dalam mempelajari gejala alam yang belum diterangkan, dengan demikian tuntutan untuk terus memutakhirkan pengetahuan sains menjadi suatu keharusan (Depdiknas, 2003)

Pembelajaran kimia menekankan pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Kimia merupakan bagian dari sains dan pelajaran kimia harus mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Mata pelajaran kimia mempunyai tujuan untuk memupuk sikap ilmiah yang akan dikembangkan melalui kemampuan berpikir induktif dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam dalam kehidupan sehari-hari. Peran guru dalam kegiatan pembelajaran sangat mempengaruhi setiap kemampuan siswa. Guru selalu dituntut untuk memiliki kemampuan dasar sebagai pendidik yang harus menguasai materi pelajaran, terampil dalam

menyampaikan materi dan dapat memilih metode dan media yang tepat disesuaikan dengan materi dalam proses belajar mengajar.

Proses belajar mengajar khususnya mata pelajaran kimia banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Mempelajari materi kimia akan membawa banyak manfaat, tetapi dalam realitanya banyak siswa yang beranggapan bahwa kimia itu pelajaran yang sulit sehingga banyak siswa yang kurang memahami pembelajaran kimia di kelas.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang dalam pembelajaran masih banyak siswa yang terlihat kurang bersemangat mengikuti pembelajaran di kelas. Hal itu karena siswa kurang memahami materi yang diberikan oleh guru, itu terbukti ketika guru memberikan penugasan kelompok hanya beberapa siswa yang aktif mengerjakan dan siswa lainnya pasif untuk mengerjakan tugas tersebut. Penyelesaian tugas secara kelompok yang diberikan oleh guru antar siswa kurang terlihat, kemampuan bekerja sama atau berkolaborasi antar siswa juga kurang terlihat, selain itu kemampuan untuk menyelesaikan masalah juga tidak terlihat. Informasi lain yang yang diperoleh dari guru kimia kelas XI bahwa hasil belajar siswa kelas XI khususnya pada materi larutan penyangga masih banyak yang belum mencapai KKM yaitu 76, sehingga perlu adanya perlakuan khusus untuk meningkatkan hasil belajar tersebut.

Keberhasilan pembelajaran tidak hanya diukur dari ketercapaian nilai tinggi yang diperoleh siswa, tetapi pembelajaran dikatakan berhasil apabila

siswa memiliki kemampuan atau keterampilan lain seperti kemampuan bekerja sama antar siswa kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan berpikir kreatif dan lain sebagainya. Edi dalam Silaban (2004) membuktikan bahwa siswa yang mempunyai kreatifitas tinggi dapat memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kreatifitas rendah.

Kemampuan berpikir kreatif harus dikembangkan dalam pembelajaran kimia, karena dapat membantu siswa untuk menyelesaikan masalah yang imajinatif, berani mengemukakan pendapatnya dari suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kreatif penting dipupuk dan dikembangkan karena dengan berkreasi orang dapat mewujudkan dirinya, pemikiran kreatif perlu dilatih karena membuat anak lancar dan luwes (fleksibel) dalam berpikir, mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang dan mampu melahirkan banyak gagasan (Smarawabawa *et al.*,2013). Kemampuan berpikir kreatif dapat diterapkan pada semua materi pembelajaran, karena setiap siswa memiliki potensi untuk berkreatifitas, hanya saja setiap siswa memiliki tingkat kreatifitas yang berbeda. Kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang dan meningkat jika siswa dilibatkan secara langsung dalam pembelajaran.

Kemampuan interpersonal dalam pembelajaran kimia harus dikembangkan, itu bertujuan agar siswa dapat menyelesaikan masalah dalam pembelajaran tidak hanya diselesaikan secara individu akan tetapi diselesaikan secara berkelompok dengan berkolaborasi antar sesama individu atau teman.

Kemampuan interpersonal dapat ditingkatkan dan dikembangkan jika siswa dapat merencanakan, mengevaluasi, dan mengelola strategi yang digunakan (Wardani *et al.*, 2013) Kemampuan interpersonal sangat diperlukan karena kemampuan tersebut dapat membuka diri dan mampu memberi dukungan emosional kepada orang lain (Idrus, 2009). Kemampuan interpersonal dapat membuat siswa menjadi bertanggung jawab atas tugas yang dimilikinya dan dalam hal ini siswa dilibatkan secara aktif dalam suatu pembelajaran.

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang melibatkan siswa menjadi aktif. Ada beberapa model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan interpersonal dan berpikir kreatif salah satunya adalah model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning*. Purworini (2006) *project based learning* dapat membantu siswa untuk melibatkan keseluruhan mental dan fisik, syaraf, indera termasuk kecakapan sosial dengan melakukan hal sekaligus, ini adalah *exercise* bagi otak untuk menunjukkan kapasitas yang sesungguhnya dan tantangan ini akan mengembangkan otak kanan maupun kiri dengan pesat. *Project based learning* merupakan model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara langsung dan dalam pembelajaran di kelas siswa tidak menjadi pasif.

Salah satu materi dalam pelajaran kimia yang dapat diterapkan model pembelajaran berbasis proyek adalah materi larutan penyangga, karena di dalam materi tersebut siswa dapat diberikan proyek misalnya membedakan larutan

penyangga dan bukan penyangga, meramal pH larutan penyangga dan menggambar organ tubuh dari makhluk hidup yang dihubungkan dengan kegunaan larutan penyangga dalam makhluk hidup.

Model pembelajaran *project based learning* merupakan model pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas dengan cara memberikan proyek atau penugasan kepada siswa. Proyek yang diberikan kepada siswa dapat berupa produk atau media sederhana yang dapat digunakan siswa sebagai bahan belajar. Ada beberapa produk atau media sederhana yang dapat dibuat siswa dalam pembelajaran seperti *mind mapping*, buku saku, peta gambar, dan lain sebagainya. Salah satu produk yang dapat dibuat siswa secara sederhana dan hanya membutuhkan waktu yang tidak lama adalah *mind mapping*. Silaban & Napitupulu (2012) menyatakan bahwa *mind mapping* dapat membantu siswa dan guru dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan meringkas materi-materi pelajaran menjadi beberapa lembar *mind mapping*, yang jauh lebih mudah dipelajari oleh siswa. Melalui *mind mapping* seluruh informasi-informasi kunci dan penting dari setiap bahan pelajaran dapat diorganisir dengan menggunakan struktur radian yang sesuai dengan mekanisme kerja alami otak sehingga lebih mudah dipahami dan diingat. *Mind mapping* mampu membuka dan memanfaatkan seluruh potensi kapasitas otak manusia sehingga menjamin tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir yang lebih tinggi bagi penggunaannya, selain itu *mind mapping* dapat mengeksplorasi seluruh kemampuan yang ada di dalam otak untuk berfikir.

Terkait dengan masalah tersebut, peneliti akan menerapkan *project based learning* dengan produk *mind mapping*. Jadi pada pembelajaran ini siswa akan diberikan penugasan secara kelompok untuk membuat *mind mapping*.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti akan mengambil judul “*Keefektifan Project Based Learning dengan Produk Mind Mapping untuk Meningkatkan kemampuan Berfikir Kreatif dan interpersonal Siswa pada Materi Larutan penyangga*”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Apakah model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi larutan penyangga?
2. Apakah model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan interpersonal siswa pada materi larutan penyangga?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi larutan penyangga.

2. Mengetahui model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan interpersonal siswa pada materi larutan penyangga.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam menambah pengetahuan tentang *project based learning* dengan produk *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan interpersonal dan berpikir kreatif siswa pada materi larutan penyangga.

1.4.2. Manfaat Praktis

1.4.2.1. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada khususnya dan kualitas sekolah pada umumnya.

1.4.2.2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang keefektifan *project based learning* dengan produk *mind mapping* yang bisa dijadikan sebagai salah satu alternatif proses pembelajaran baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

1.4.2.3. Bagi Siswa

Keefektifan *project based learning* dengan produk *mind mapping* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan interpersonal dan berpikir kreatif pada siswa. Pembelajaran ini siswa dapat belajar bagaimana bekerja sama dengan siswa lain dan dapat menyelesaikan masalah dengan cara berpikir kreatif.

1.4.2.4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

1.5. Penegasan Istilah

Berikut ini dijelaskan beberapa istilah yang berkaitan dengan judul penelitian. Istilah yang berkaitan yaitu:

1.5.1. Keefektifan

Keefektifan adalah suatu usaha atau tindakan yang berarti berhasil guna.

1.5.2. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Project based learning dapat diartikan sebagai langkah-langkah pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang dilakukan melalui suatu proyek dalam jangka waktu tertentu (Purworini, 2006).

1.5.3. *Mind Mapping*

Mind mapping adalah metode atau media kreatif dan inovatif yang digunakan dalam pembelajaran.

1.5.4. Kemampuan interpersonal

Kemampuan interpersonal adalah kemampuan seseorang untuk mengolah empati, memberikan umpan balik, mendengarkan orang lain, bekerjasama, dan kemampuan untuk mengajukan permintaan dan pertanyaan (Lazear, 2004).

1.5.5. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan gambaran nyata dalam menjelaskan bagaimana kreatifitas terjadi, dalam berpikir kreatif proses yang terjadi ternyata melalui beberapa tahapan tertentu (Fauziyah *et al.*, 2013).

1.5.6. Larutan Penyangga

Materi larutan penyangga merupakan materi pada mata pelajaran kimia pada jenjang kelas XI semester genap sesuai dengan standar kompetensi dengan menjelaskan pengertian larutan penyangga, sifat – sifat larutan penyangga, menghitung pH, komponen penyusun larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga bagi kehidupan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Keefektifan

Keefektifan adalah suatu tindakan atau usaha yang berarti berhasil guna. Keefektifan merupakan kemampuan untuk memilih tujuan atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan (Handoko, 2013). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keefektifan dalam pembelajaran adalah kemampuan guru dalam menggunakan model pembelajaran.

Pembelajaran dikatakan efektif apabila siswa dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran, sehingga dalam pembelajaran siswa tidak hanya memperoleh nilai yang tinggi tetapi siswa mempunyai kemampuan atau keterampilan lain yaitu kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal. Keefektifan dari model pembelajaran *project based learning* dalam pelajaran kimia dapat dilihat dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal.

Model pembelajaran *project based learning* dikatakan efektif dalam penelitian ini jika :

1. Rata-rata hasil belajar kognitif kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.
2. Kemampuan interpersonal siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

2.2. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Pembelajaran kontekstual dapat diartikan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual yang berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Salah satu model pembelajaran yang menggunakan pendekatan secara kontekstual adalah *project based learning*

Rais (2010) mengemukakan *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang lebih menekankan pada kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, holistik-interdisipliner, terpusat dalam pembelajaran dan terintergrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata. Hal senada juga dikemukakan oleh Yalcin (2009) pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* didefinisikan sebagai pendekatan yang berdasarkan kerja siswa untuk jangka waktu belajar untuk menyelidiki masalah dunia nyata atau masalah pendekatan indisipliner sehingga menghasilkan sesuatu yang konkret melalui upaya individu atau asangan kerja. *Project based learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses yang relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan, pada *project based learning* kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen (Sastrika, 2013). Pembelajaran ini memiliki potensi yang sangat

besar karena dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa. (Aisyi *et al.*, 2013) menyatakan *project based learning* secara umum memiliki 3 langkah-langkah, adapun langkah – langkah *project based learning* disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-langkah *Project Based Learning*

| No | Tahap | Penjelasan |
|----|-------------|---|
| 1. | Persiapan | Tahap ini siswa memahami satu sama lain dengan memperkenalkan diri dan harapannya di dalam keseluruhan aktifitas proyek |
| 2. | Pelaksanaan | Tahap ini langkah yang dilakukan oleh siswa adalah a. Pembentukan kelompok dan pemilihan proyek b. Pengumpulan informasi c. Langkah kerja proyek |
| 3. | Evaluasi | Tahap ini siswa menunjukkan bentuk aktifitas di dalam melakukan penilaian terhadap siswa |

Pembelajaran berbasis proyek guru hanya sebagai fasilitator, mengevaluasi produk hasil kerja siswa yang ditampilkan dalam hasil proyek yang dikerjakan, sehingga menghasilkan produk nyata yang dapat mendorong siswa mampu berpikir kreatif dalam menganalisis faktor konflik sosial yang terjadi di dalam masyarakat (Sudewi *et al.*, 2013).

2.3. *Mind Mapping* dan Cara Menyusunnya

Pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* siswa diminta untuk membuat produk yang dapat digunakan siswa sebagai bahan untuk belajar. Salah satu produk sederhana yang dapat dibuat siswa adalah *mind mapping* atau peta pikiran.

Mind mapping atau peta pikiran dapat diartikan sebagai alat pikir organisasional yang hebat, cara mencatat yang kreatif, efektif dan secara harfiah akan memetakan pikiran-pikiran kita dengan sangat sederhana (Darmayoga *et al.*, 2013)

Pernyataan dari sumber dapat dijelaskan bahwa *mind mapping* merupakan sebuah media pembelajaran yang inovatif dan kreatif sehingga dengan penggunaan *mind mapping* dapat membantu siswa untuk berpikir lebih kreatif dan dapat mengembangkan gagasan baru dalam pembelajaran.

Menurut Olivia (2008) cara menyusun *mind mapping* adalah sebagai berikut :

1. Gunakan selembar kertas putih atau buku gambar dan spidol atau pensil warna.
2. Tentukan topik utama dari artikel dan gambar di tengah halaman, pastikan gambar berada di tengah dan menyolok.
3. Gambar cabang utama dari topik utama. Ini akan menjadi subtopik yang merupakan elemen penting untuk membentuk cerita. Peta tanda tanya ini akan membantu anak untuk mencari makna apa, mengapa, bagaimana, kapan, dimana dan sebagainya.
4. Sempurnakan detail berdasarkan fakta – fakta, gunakan gambar kunci atau kata kunci yang jelas pada cabang.

5. Lalu gambarlah beberapa cabang tambahan dan setiap kata kunci, sehingga seluruh data tertuang di peta pikiran. Terutama yang mudah dilupakan pada anak, tetapi penting diingat. Singkat saja tak perlu seluruh kata.

Sebuah media pembelajaran atau produk dalam pembelajaran pasti mempunyai kelebihan maupun kekurangan dalam penggunaan maupun pembuatan. Salah satunya *mind mapping* juga mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya. Davies (2010) *mind mapping* memiliki kelebihan antara lain mendorong untuk berpikir kreatif, dapat membuat bentuk dan struktur secara bebas, tidak ada batasan ide – ide ketika digunakan atau dibuat, sementara untuk kekurangannya yaitu tidak konsisten dalam hal tingkat detail, peta pikiran atau *mind mapping* juga terbatas dalam menangani sesuatu yang kompleks.

2.4. Kemampuan Interpersonal dan Indikator yang Dicapai

Keberhasilan dalam pembelajaran tidak hanya nilai tinggi yang dicapai akan tetapi kemampuan-kemampuan lain juga harus dikembangkan dan dicapai, salah satunya adalah kemampuan interpersonal.

Saguni (2010) mengemukakan bahwa kemampuan interpersonal adalah hubungan antar anggota kelompok untuk saling memahami, mempercayai, mendukung, menghargai dan terbuka dalam suatu hal, yang tercipta melalui komunikasi efektif antar anggota kelompok sehingga informasi yang ingin disampaikan oleh pihak lawan dapat diterima dengan baik. Kemampuan

interpersonal juga dapat diartikan yaitu kemampuan individu dalam menjalin relasi dengan orang lain, individu yang cerdas secara interpersonal memiliki kemampuan untuk mempresepsikan dan menangkap perbedaan-pebedaan *mood*, tujuan, motivasi, dan perasaan-perasaan orang lain (Wahyudi, 2011). Kemampuan interpersonal sangat perlu dimiliki oleh seseorang atau siswa karena kemampuan interpersonal memiliki tujuan untuk (Alifikalia & Maharani, 2009) :

1. Sarana mempelajari dunia luar
2. Berhubungan dengan orang lain
3. Mempengaruhi orang lain
4. Sarana bermain
5. Membantu/ memberikan kemudahan bagi orang lain.

Lazear (2004) mengemukakan bahwa ada 5 indikator yang harus dicapai dalam kemampuan interpersonal antara lain :

1. *Empathetic processing* (pengolahan empati) : mampu memahami pikiran, perasaan, motivasi, perilaku dari seseorang.
2. *Giving feedback* (memberikan umpan balik) : mampu memberikan orang lain umpan balik yang akurat dan bermakna berdasarkan pemahamannya dari umpan balik yang akan membantu diri sendiri serta orang lain.
3. *Listening to others* (mendengarkan orang lain) : mampu mendengarkan, memahami, mengulangi apa yang orang katakan dengan cara menghormati

makna dan implikasi dari komunikasi, serta mampu menginterpretasikan pesan ke orang lain.

4. *Team building* (bekerjasama) : mampu membangun kerja sama dalam kelompok atau antar individu, sehingga dapat melakukan tugas dalam kelompok dan mengambil tanggungjawab.
5. *Inquiry and questioning* (Permintaan dan Pertanyaan) : mampu mengajukan permintaan dan pertanyaan sesuai dengan pemahaman dan fakta-fakta yang ada.

2.5. Kemampuan Berpikir Kreatif dan Indikator yang Dicapai

Kowiyah (2012) berpikir merupakan suatu kegiatan atau proses kognitif, tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan ketrampilan agar mampu menemukan jalan keluar dan keputusan secara deduktif, induktif dan evaluatif sesuai dengan tahapannya. Ada beberapa kemampuan berpikir yang harus dikembangkan dan dicapai dalam pembelajaran salah satunya yaitu kemampuan berpikir kreatif.

Marlinda (2012) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan keterampilan berpikir yang bisa menghasilkan jawaban bervariasi dan berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Hal senada juga diungkapkan oleh Anwar (2012) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan cara menghasilkan ide-ide baru, menciptakan sesuatu yang baru dan mempunyai tujuan untuk merangsang rasa ingin tahu. Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh

kedua ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran karena kemampuan tersebut dapat membantu siswa untuk memperoleh jawaban yang berbeda dari lainnya dan dapat menciptakan sesuatu hal baru yang dapat membantu siswa untuk memecahkan suatu masalah. Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Indikator kemampuan berpikir kreatif

| No | Aspek kemampuan berpikir kreatif | Indikator |
|----|--|--|
| 1 | Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan. • Selalu memberikan lebih dari satu jawaban. |
| 2. | Kemampuan berpikir luwes (<i>flexibility</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi • Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda. |
| 3. | Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik. • Memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri. |
| 4. | Kemampuan merinci (<i>elaboration</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan atau merinci detail-detail dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik. |

Kemampuan berpikir kreatif dibedakan menjadi aspek afektif yang meliputi berani mengambil resiko, merasakan tantangan, rasa ingin tahu, dan imajinasi. Selain itu juga terdapat aspek kognitif yang meliputi kemampuan berpikir lancar (*fluency*), kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), kemampuan berpikir orisinal (*originality*) dan kemampuan merinci (*elaboration*).

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki siswa dalam pembelajaran, karena diharapkan dapat menemukan ide – ide baru yang kreatif dalam menyelesaikan soal.

2.6. Materi Larutan Penyangga

Materi pokok yang akan diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

2.6.1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau dapar atau buffer adalah suatu larutan yang mampu mempertahankan pH-nya ketika ditambah sedikit asam, basa maupun pengenceran. Larutan penyangga merupakan campuran asam lemah dengan basa konjugasi-nya yang berasal dari garam dengan basa kuat atau campuran antara basa lemah dengan asam konjugasinya yang berasal dari garam dengan asam kuat.

2.6.2. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

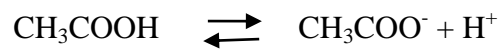
1. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-). Contohnya : $CH_3COOH + NaCH_3COOH$ (Komponen buffer : CH_3COOH dan CH_3COO^-)

2. Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+). Contohnya : $NH_3 + NH_4Cl$ (Komponen buffer : NH_3 dan NH_4^+)

2.6.3. Menghitung pH Larutan Penyangga

1. Larutan Penyangga Asam

Marilah kita tinjau larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Kita ketahui bahwa hampir semua ion CH_3COO^- dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi.



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$[H^+] = K_a \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

$$-\text{Log } [H^+] = -\log K_a - \log \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

$$\text{pH} = pK_a - \log \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

karena dalam suatu larutan mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- , maka rumus di atas dapat ditulis :

$$\text{pH} = pK_a - \log \frac{a}{g}$$

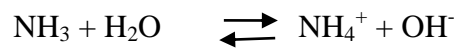
dengan : K_a = tetapan ionisasi lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa kojugasi

2. Larutan penyangga basa

Marilah kita tinjau larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya. Misalnya NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$-\text{Log} [\text{OH}^-] = -\log K_b - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\text{POH} = pK_b - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

Karena dalam suatu larutan mengandung NH_3 dan NH_4^+ , maka rumus di atas dapat ditulis:

$$p\text{OH} = pK_b - \log \frac{b}{g}$$

dengan: K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi

2.6.4. Kegunaan Larutan Penyangga

Kebanyakan reaksi-reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup hanya dapat berlangsung pada pH tertentu. Oleh karena itu, cairan tubuh

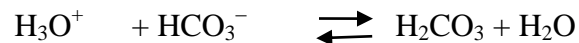
harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa konstan ketika metabolisme berlangsung.

Keadaan normal, pH dari cairan tubuh termasuk darah kita adalah 7,35 – 7,45. Walaupun sejumlah besar ion H^+ selalu ada sebagai hasil metabolisme dari zat-zat, tetapi keadaan setimbang harus selalu dipertahankan dengan jalan membuang kelebihan asam tersebut. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sedikit saja menunjukkan keadaan sakit. Untuk itu tubuh kita mempunyai hal-hal berikut:

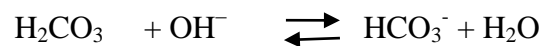
1. Sistem buffer, untuk mempertahankan pH tubuh agar tetap normal
2. Sistem pernapasan

Disini dipakai buffer H_2CO_3/HCO_3^-

Misalnya konsentrasi H_3O^+ dalam darah naik, berarti pH-nya turun.



Bila pH turun maka pusat pernapasan kita akan dirangsang, akibatnya kita bernapas lebih dalam sehingga kelebihan CO_2 akan dikeluarkan melalui paru-paru. Sedangkan bila konsentrasi OH^- naik



Karena kemampuan mengeluarkan CO_2 ini, maka buffer H_2CO_3 dan HCO_3^- paling baik untuk tubuh.

3. Ginjal

Ginjal kita juga menolong untuk mengatur konsentrasi H_3O^+ dalam darah agar tetap konstan, dengan jalan mengeluarkan kelebihan asam melalui urine, sehingga pH urine dapat berada sekitar 4,8-7,0.

2.7. Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dari Marlinda pada tahun 2012, hasil penelitiannya adalah kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelompok yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek memperoleh skor rata – rata 28,86 sedangkan kelompok siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran berbasis proyek memperoleh rata-rata sebesar 26,73.
2. Penelitian dari Kristiani pada tahun tahun 2012, hasil penelitiannya adalah penggunaan LKS berbasis *mind mapping* berpengaruh terhadap pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa kelas X.
3. Penelitian dari Silaban pada tahun 2012, hasil penelitiannya adalah pengaruh media *mind mapping* terhadap kreatifitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran dan ada hubungan antara kreatifitas dan hasil belajar kimia sebesar 0,363.
4. Penelitian dari Atmaja pada tahun 2013, hasil penelitiannya adalah keterampilan berpikir kreatif yang menggunakan metode *mind mapping*

lebih baik daripada keterampilan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

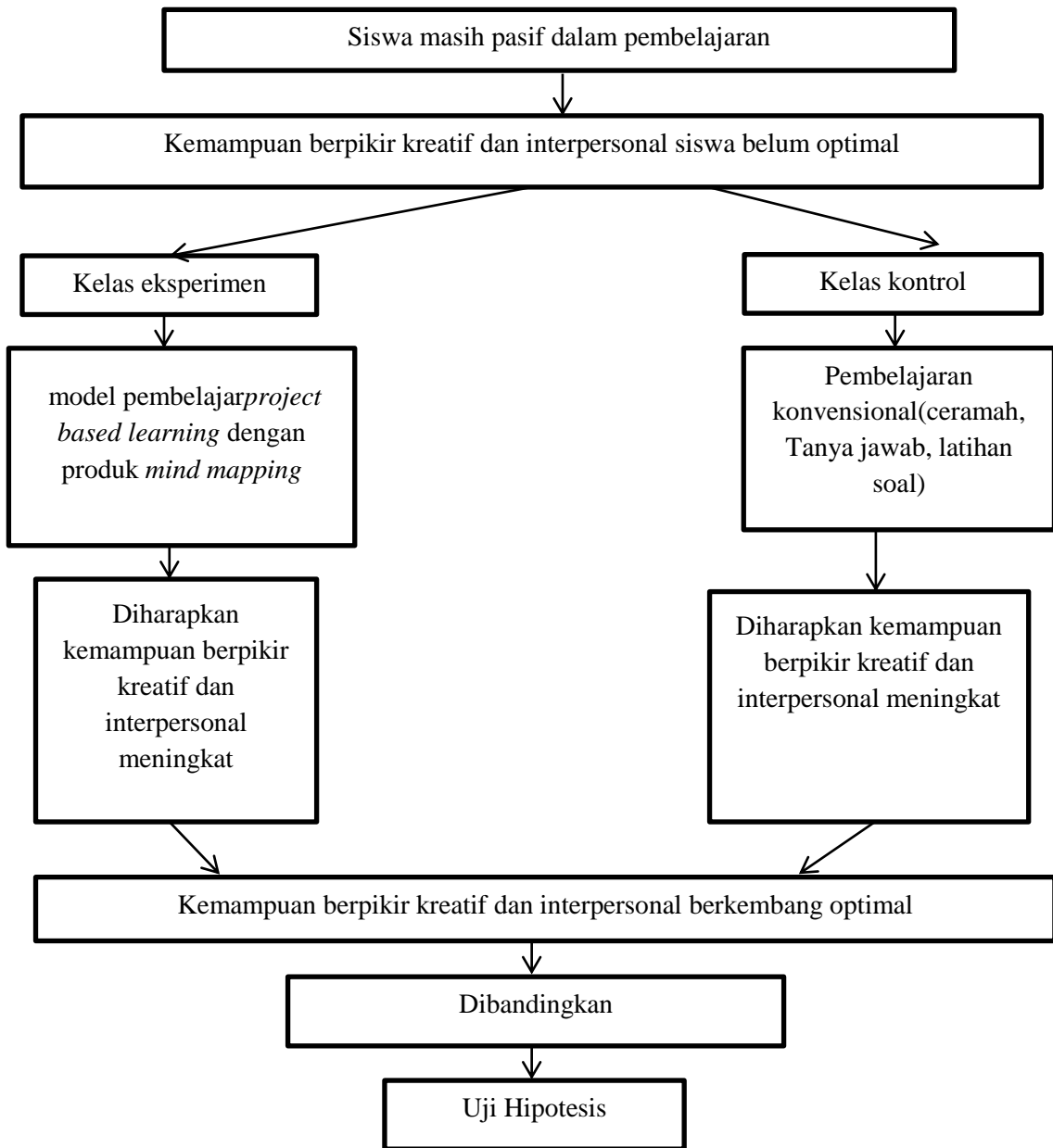
5. Penelitian dari Sri Wardani pada tahun 2013, hasil penelitiannya adalah pembelajaran *inquiry* berbasis aktifitas laboratorium dapat meningkatkan kecerdasan interpersonal.

2.8. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran sebagai peristiwa penting dalam sebuah pendidikan. Pembelajaran perlu adanya perbaikan-perbaikan yang terlibat di dalamnya misalnya tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar dan lain sebagainya, sehingga keefektifan proses pembelajaran dapat tercapai. Pembelajaran yang efektif harus melibatkan siswa secara aktif untuk mengembangkan kemampuan berpikir, kecakapan materi, menemukan, dan mengolah / memproses pengetahuan yang dimilikinya

Kimia yang khususnya materi larutan penyangga yang berisi teori dan perhitungan siswa sering mengalami kesulitan. Model pembelajaran yang dapat memudahkan siswa untuk memahami dan mengingat materi pelajaran dengan baik dan menuntut keterlibatan siswa secara aktif sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara menyenangkan. Salah satu model pembelajaran yang akan digunakan adalah model *project based learning*. *Project based learning* ini siswa diberikan sebuah proyek yaitu dengan membuat *mind mapping* secara

berkelompok tentang materi yang telah dipelajari. Pemberian proyek berupa *mind mapping* ini siswa akan terbentuk kemampuan interpersonal yaitu siswa dapat berkolaborasi dalam membuat proyek yang diberikan. Kemampuan interpersonal yang terbentuk dan kemampuan berpikir kreatif siswa akan terbentuk yaitu dapat dilihat dalam pembuatan *mind mapping* dilihat dari segi kreatifitasnya. Penelitian ini kelas eksperimen menggunakan model *project based Learning* dengan produk *mind mapping* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yaitu dengan ceramah, tanya jawab dan latihan soal. Secara ringkas gambaran penelitian yang akan dilakukan disajikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

2.9. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka maka dapat diambil hipotesis :

1. *Project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi larutan penyangga.
2. *Project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan interpersonal siswa pada materi larutan penyangga.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang Semarang sebagai subjek peneliti karena di sekolah tersebut belum pernah dilakukan penelitian tentang keefektifan *project based learning* dengan produk *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan interpersonal dan berpikir kreatif siswa pada materi larutan penyangga.

3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester 2 tahun ajaran 2014/2015

3.2. Penentuan Subyek Penelitian

3.2.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang yang terdiri atas 4 kelas, yaitu kelas XI IPA 1 – XI IPA 4. Adapun jumlah populasi siswa kelas XI IPA disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah Populasi Siswa Kelas XI IPA SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang

| No | Kelas | Jumlah Siswa |
|----|----------|--------------|
| 1 | XI IPA 1 | 33 |
| 2 | XI IPA 2 | 35 |
| 3 | XI IPA 3 | 36 |
| 4 | XI IPA 4 | 32 |

3.2.2. Sampel

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah pengambilan sampel dengan *cluster random sampling*. Teknik ini adalah teknik pengambilan sampel secara acak kelompok.

Sampel dipilih secara acak dari kelas XI IPA yang ada di SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang, yang berjumlah 136 siswa dari semua populasi pada kelas XI yang terdapat di SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang hanya diambil 2 kelas yaitu sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 3 dan kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 4, dengan syarat data berdistribusi normal dan memiliki tingkat homogenitas yang sama.

3.3. Variabel

Variabel adalah obyek penelitian, atau apa saja yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel dalam rencana penelitian ini adalah:

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran *project based learning*

3.3.2. Variabel terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif dan interpersonal.

3.3.3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam rencana penelitian ini adalah kurikulum, guru yang sama, materi dan jumlah jam pelajaran yang sama.

3.4. Desain Penelitian

Sesuai dengan judul penelitian yaitu keefektifan *project based learning* dengan produk *mind mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Interpersonal dan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Larutan Penyangga, maka penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan desain penelitian *pre-test-post-test control group design*, yaitu penelitian dengan melihat perbedaan hasil *pre-test* dan *pos-test* antara kelas eksperimen dan kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind mapping* sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional yaitu ceramah, tanya jawab dan latihan soal. Desain penelitian disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Pre-test - Pos-test Control Group Design*

| Kelas | <i>Pre-test</i> | Perlakuan | Pelaksana | <i>Pos-test</i> |
|-------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| E | T ₁ | X | P | T ₂ |
| K | T ₁ | Y | P | T ₂ |

Keterangan:

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

X = Diterapkan model pembelajaran *project based learning*

Y = Diterapkan pembelajaran konvensional

P = peneliti

T₁ = *pre-test*

T₂ = *pos-test*

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode yang diperlukan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

3.5.1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu metode mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, agenda, dan sebagainya. Metode dokumentasi dalam rencana penelitian ini digunakan untuk analisis data awal dan juga akhir penelitian. Pada analisis data awal, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama siswa anggota populasi, jumlah populasi, nilai ulangan harian populasi pada materi larutan penyangga tahun ajaran 2014/2015. Pada analisis data akhir, dokumentasi berupa kumpulan foto saat proses pembelajaran, hasil angket, dan nilai *pre-test* serta *pos-test* kemampuan berpikir kreatif.

3.5.2. Metode Tes

Metode tes yang digunakan adalah *pre-test* dan *pos-test* kemampuan berpikir kreatif siswa. Perangkat tes yang digunakan untuk *pre-test* dan *pos-test* adalah berupa tes uraian 7 soal.

3.5.3. Metode Angket atau Kuesioner

Metode ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa tentang suasana pembelajaran dengan keefektifan *project based learning* dengan produk *mind*

mapping. Hasil angket dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel frekuensi jawaban siswa kemudian ditarik kesimpulan.

3.5.4. Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengetahui aspek psikomotorik siswa dan aspek afektif (kemampuan interpersonal) siswa. Lembar pengamatan mencantumkan indikator yang dapat dijadikan acuan untuk mengukur kedua aspek tersebut. Observasi dilakukan oleh peneliti dan dibantu observer dengan menggunakan pedoman observasi sebagai instrumen pengamatan.

3.6. Tahap Penelitian

3.6.1. Tahap Persiapan

1. Penyusunan perangkat pembelajaran berupa silabus, rencana pembelajaran penyusunan instrumen dan dikonsultasikan pada para ahli;
2. Uji coba soal untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal;
3. Penentuan sampel melalui uji normalitas dan homogenitas.

3.6.2. Tahap Pelaksanaan

1. Analisis kemampuan interpersonal dan berpikir kreatif siswa melalui wawancara dengan pihak sekolah dan dokumentasi dari pihak sekolah;
2. Pemberian *pre-test* terhadap siswa untuk mengetahui keadaan awal tentang materi yang akan diberikan;
3. Evaluasi hasil *pre-test* sehingga ditemukan jawaban-jawaban siswa yang kurang kreatif;

4. Guru melakukan pembelajaran model *project based learning* dengan produk *mind mapping* untuk kelas eksperimen dan metode pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol;
5. Pemberian *pos-test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran;
6. Evaluasi hasil *pos-test* dan membandingkan dengan hasil *pre-test* untuk mengetahui berapa besar pengaruh pembelajaran yang diberikan;
7. Wawancara terhadap beberapa siswa untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan interpersonal siswa dan kemampuan berpikir kreatif siswa;
8. Pemberian angket kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran;
9. Analisis data tahap akhir;
10. Membuat kesimpulan yang merupakan jawaban dari hipotesis penelitian.

3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan dari pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Berikut ini merupakan instrumen yang dipakai dalam penelitian :

1. Soal uji coba uraian kemampuan berpikir kreatif
2. Lembar observasi afektif kemampuan berpikir kreatif
3. Lembar observasi afektif kemampuan interpersonal

4. Lembar observasi penilaian laboratorium
5. Lembar penilaian produk *mind mapping*
6. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran
7. Soal *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kreatif

Sedangkan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
3. Lembar diskusi siswa
4. Panduan pembuatan *mind mapping*
5. Bahan ajar materi larutan penyangga

Langkah – langkah penyusunan instrumen uji coba adalah sebagai berikut :

1. Mengadakan pembatasan dan penyesuaian bahan-bahan instrumen dengan kurikulum, yaitu materi larutan penyangga
2. Menyusun instrumen penelitian yaitu lembar penilaian afektif, lembar psikomotorik dan lembar penilaian produk
3. Menyusun lembar observasi

Langkah – langkah penyusunan instrumen lembar observasi adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah aspek yang akan diamati untuk psikomotorik dan afektif.

2. Menentukan tipe atau bentuk lembar observasi yang berupa daftar *rating scale*
3. Menyusun aspek – aspek yang telah ditentukan dalam bentuk lembar observasi
4. Mengkonsultasikan lembar observasi psikomotorik dan afektif yang telah tersusun kepada ahli yaitu ahli, dosen pembimbing I, dosen pembimbing II dan guru mitra

3.7.1. Menyusun instrumen angket

Langkah – langkah penyusunan instrumen lembar angket adalah sebagai berikut :

1. Menentukan 15 pernyataan tanggapan siswa
2. Menentukan tipe angket tanggapan yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju
3. Menyusun aspek – aspek yang telah ditentukan dalam bentuk lembar angket
4. Mengkonsultasikan isi lembar angket yang telah tersusun kepada ahli, dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2

3.7.2. Menyusun soal uji coba

Langkah – langkah penyusunan soal uji coba adalah sebagai berikut :

1. Mengadakan pembatasan dan penyesuaian bahan – bahan instrumen dengan kurikulum, yaitu materi larutan penyangga

2. Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu yang disediakan. Jumlah butir soal aspek kognitif yang diujicobakan 10 butir soal dengan alokasi waktu 90 menit (2 jam pelajaran)
3. Menentukan tipe atau bentuk tes yang berbentuk uraian

3.7.3. Menentukan komposisi jenjang

Komposisi jenjang dari perangkat soal uji coba aspek kognitif sebagai berikut :

1. Aspek aplikasi (C3) terdiri atas 4 soal
2. Aspek analisis (C4) terdiri atas 5 soal
3. Aspek sintesis (C5) terdiri atas 1 soal

3.7.4. Menentukan tabel spesifikasi atau kisi – kisi soal

1. Kisi – kisi soal disusun berdasarkan KTSP dengan tujuan sama seperti dalam standar kompetensi yang berlaku.
2. Menyusun butir – butir soal Sebanyak 35 butir soal dibuat dengan lingkup dan jenjang yang disesuaikan dengan kisi – kisi soal
3. Mengujicobakan soal kepada siswa kelas XII IPA 3 SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang
4. Menganalisis hasil uji coba, dengan menghitung reliabilitas soal
5. Menyusun soal *pre-test* dan *pos-test*

Soal *pre-test* dan *pos-test* disusun setelah dilakukan analisis reliabilitas.

3.8. Analisis Instrumen Penelitian

3.8.1. Reliabilitas soal kemampuan berpikir kreatif

Suatu instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi apabila memberikan hasil yang relatif tetap bila digunakan pada kesempatan lain. Reliabilitas dalam rencana penelitian ini menggunakan rumus KR-21 yang dinyatakan dengan rumus :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\bar{X}_t(k - \bar{X}_t)}{k \cdot st^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

st^2 = Varians skor total

\bar{X}_t = $\frac{\sum Y}{n}$ = rata – rata skor total

k = Jumlah butir soal

Instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$. Reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,71 yang termasuk ke dalam kriteria reliabilitas tinggi. Perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 43, Halaman 230.

3.8.2. Reliabilitas lembar observasi

Reliabilitas untuk instrumen lembar observasi menggunakan rumus *interspers reliability* yaitu :

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (K-1)Ve}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen (instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$)

Vp = Varian *person*

Ve = Varian *error*

K = Jumlah observer

3.9. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan langkah paling penting dalam penelitian, karena dalam analisis data akan dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hipotesis yang sudah diajukan.

3.9.1. Analisis data tahap awal

3.9.1.1. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:

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

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat
 O_i = frekuensi pengamatan
 E_i = frekuensi yang diharapkan
 k = banyaknya kelas interval
 i = 1,2,3,...,k
 (Sudjana, 2005)

Langkah – langkah dalam menghitung uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui rentang (r) dengan rumus (Sudjana,2005), $R = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$
2. Mengetahui banyaknya kelas interval dengan rumus (Sudjana,2005)
 $BK = 1 + 3,3 \log n$
3. Menentukan rentang interval (P) dengan rumus (Sudjana,2005)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

4. Membuat daftar frekuensi dengan mengklasifikasikan nilai setiap siswa ke dalam range kelas
5. Menghitung rerata
6. Menghitung standar deviasi
7. Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan serta menentukan frekuensi observasi dari masing-masing skor yang telah dikelompokkan.
8. Menentukan batas (limit atas) yaitu skor kanan kelas interval + 0,5
9. Menentukan batas nyata (Z)
10. Mencari nilai frekuensi ekspektasi (E_i)
11. Menghitung nilai chi kuadrat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat
 O_i = frekuensi pengamatan
 E_i = frekuensi yang diharapkan
 k = banyaknya kelas interval
 i = 1,2,3,...,k

12. Menguji nilai χ^2 dengan tabel χ^2 dan menggunakan derajat kebebasan ($dk = k-3$). Kriteria dengan taraf signifikansi 5%, dengan

ketentuan jika diperoleh nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (H_0 diterima).

3.9.1.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menunjukkan bahwa populasi memiliki tingkat homogenitas yang sama (Sudjana 2005), rumus yang digunakan adalah uji Bartlett

$$\chi^2 = \ln(10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \}$$

dengan $B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$

dan $s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$

Keterangan:

- χ^2 = besarnya homogenitas
- B = koefisien Bartlett
- s_i^2 = variansi masing-masing kelas
- s^2 = variansi gabungan
- n_i = jumlah siswa dalam kelas

Kriteria pengujian jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dapat dari distribusi chi kuadrat

dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k-1$, memenuhi kriteria homogenitas.

3.9.2. Analisis Data Tahap akhir

3.9.2.1. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:

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

Keterangan :

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \text{chi kuadrat} \\ O_i &= \text{frekuensi pengamatan} \\ E_i &= \text{frekuensi yang diharapkan} \\ k &= \text{banyaknya kelas interval} \\ i &= 1,2,3,\dots,k \\ &(\text{Sudjana, 2005}) \end{aligned}$$

Langkah – langkah dalam menghitung uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui rentang (r) dengan rumus (Sudjana,2005)

$$R = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$$

2. Mengetahui banyaknya kelas interval dengan rumus $BK = 1 + 3,3 \log n$ (Sudjana,2005)

3. Menentukan rentang interval (P) dengan rumus (Sudjana,2005)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

4. Membuat daftar frekuensi dengan mengklasifikasikan nilai setiap siswa ke dalam range kelas
5. Menghitung rerata
6. Menghitung standar deviasi
7. Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan serta menentukan frekuensi observasi dari masing-masing skor yang telah dikelompokkan.
8. Menentukan batas (limit atas) yaitu skor kanan kelas interval + 0,5

9. Menentukan batas nyata (Z)

10. Mencari nilai frekuensi ekspektasi

11. Menghitung nilai chi kuadrat menggunakan rumus : $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

i = 1,2,3,...,k

12. Menguji nilai X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel} dan menggunakan derajat kebebasan ($dk = k-3$). Kriteria dengan taraf signifikansi 5%, dengan ketentuan jika diperoleh nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (H_0 diterima).

3.9.2.2. Uji Kesamaan Dua Varians

Sudjana (2005) menyatakan uji kesamaan dua varian data kemampuan interpersonal dan kemampuan berpikir kreatif bertujuan untuk menentukan rumus t-tes yang digunakan dalam uji hipotesis akhir, dengan rumus:

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

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut :

- Jika harga $F_{hitung} < F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ dengan ($s_1^2 = s_2^2$) berarti kedua kelas mempunyai varians tidak berbeda sehingga diuji dengan rumus t .
- Jika harga $F_{hitung} \geq F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ dengan ($s_1^2 \neq s_2^2$) berarti kedua kelas mempunyai varians beda sehingga diuji dengan rumus t' .

Peluang yang digunakan adalah $\frac{1}{2} \alpha$ ($\alpha = 5\%$), dk untuk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk untuk penyebut = $n_2 - 1$.

3.9.2.3. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji Hipotesis menggunakan uji rata-rata satu pihak kanan. Sudjana (2005) menyatakan uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan uji kesamaan dua varians:

1. Jika dua kelas mempunyai varians tidak berbeda ($s_1^2 = s_2^2$)

digunakan rumus t

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}, \text{ dengan}$$

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

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata *pos-test* kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata *pos-test* kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = Varians data kelas eksperimen

s_2^2 = Varians data kelas kontrol

s = Simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- a. Jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ hal ini berarti rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.
- b. Jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ hal ini berarti rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.
2. Jika dua kelas mempunyai varians yang berbeda ($s_1^2 \neq s_2^2$) digunakan rumus :
- a. Jika dua kelas mempunyai varians yang berbeda ($s_1^2 \neq s_2^2$) digunakan rumus t'

$$t'_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}}$$

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- a. Jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas kontrol lebih baik dari kelas eksperimen
- b. Jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$ dan $t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$

Keterangan :

| | |
|-------------|---|
| \bar{X}_1 | = Rata-rata <i>pos-test</i> kelas eksperimen. |
| \bar{X}_2 | = Rata-rata <i>pos-test</i> kelas kontrol. |
| n_1 | = Jumlah siswa kelas eksperimen. |
| n_2 | = Jumlah siswa kelas kontrol. |
| s_1 | = Simpangan baku kelas eksperimen. |
| s_2 | = Simpangan baku kelas kontrol. |
| s | = Simpangan baku gabungan. |

3.9.2.4. Analisis terhadap Pengaruh antar Variabel

Menurut Sudjana (2005), rumus yang digunakan untuk menganalisis pengaruh antar variabel adalah:

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) pq}{u \cdot s_y}$$

Keterangan :

| | |
|-------------|---|
| r_b | = koefisien biserial |
| \bar{X}_1 | = rata-rata <i>pos-test</i> kelas eksperimen |
| \bar{X}_2 | = rata-rata <i>pos-test</i> kelas kontrol |
| p | = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen |
| q | = proporsi pengamatan pada kelas kontrol |
| u | = tinggi koordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q |
| s_y | = simpangan baku dari kedua kelas |

3.9.2.5. Penentuan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan koefisien yang menyatakan berapa persen (%) besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat, rumus yang digunakan adalah

$$KD = r_b^2 \times 100 \%$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

rb = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat
rb (koefisien biserial)

3.9.2.6. Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif

Data berupa skor kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi pokok larutan penyangga diperoleh dari subjek penelitian yang dianalisis secara statistik. Analisis data skor *pre-test* dan *post-test* secara klasikal dan antar kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah digunakan uji *normalized gain* (N-gain) dan uji statistik parametrik menggunakan uji *dependent sample test* (uji-t). Perbandingan skor kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelompok prestasi tinggi dan rendah dengan uji statistik *dependent sample test* (uji-t). Uji parametrik dengan uji-t untuk beda rerata skor *pre-test* dan *post-test* dilakukan jika hasil uji normalitas menggunakan rumus chi kuadrat menunjukkan sebaran data skor berdistribusi normal. Untuk analisis data penelitian berkaitan *normalized gain* (N-gain) digunakan rumus N-gain yang dituliskan sebagai berikut;

$$\text{N-Gain} = \frac{(\text{skor post test} - \text{skor pretest})}{(\text{skor maksimal} - \text{skor pretest})}$$

tingkat pencapaian harga N-Gain sebagai berikut :

| | |
|----------------------|-------------------|
| $0,00 < X \leq 0,29$ | = kategori rendah |
| $0,30 < X \leq 0,69$ | = kategori sedang |
| $0,70 < X \leq 1,00$ | = kategori tinggi |

3.9.2.7. Analisis Data Angket

Analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil pengisian angket oleh siswa.

Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk

mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran kimia materi larutan penyangga yang diungkapkan menggunakan angket.

Tiap aspek dari pembelajaran kimia dengan menggunakan *project based learning* dengan produk *mind mapping* dianalisis untuk mengetahui rata-rata nilai tiap indikator dalam kelas eksperimen. Dalam menganalisis data yang berasal dari angket bergradasi atau berperingkat satu sampai dengan lima, peneliti menyimpulkan makna setiap alternatif sebagai berikut:

1. “Sangat setuju” menunjukkan gradasi paling tinggi. Untuk kondisi tersebut diberi nilai 4
2. “Setuju”, menunjukkan peringkat lebih rendah dibandingkan dengan kata “Sangat”. Oleh karena itu kondisi tersebut diberi nilai 3
3. “Tidak setuju”, karena berada dibawah “Setuju”, diberi nilai 2
4. “Sangat Tidak Setuju” yang berada di bawah “Kurang Setuju”, diberi nilai 1

Besarnya Presentase tanggapan siswa dihitung dengan rumus :

$$\text{Rata – rata nilai tiap aspek} = \frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{jumlah responden}}$$

Dari tiap aspek dalam penilaian angket dapat dikategorikan sangat tinggi jika rata-rata nilai 3,4 – 4,0, kategori tinggi jika rata-rata nilai 2,8 – 3,4, kategori sedang jika rata-rata nilai 2,2 – 2,8, kategori rendah jika rata-rata nilai 1,6 – 2,2, dan kategori sangat rendah jika rata-rata nilai 1,0 – 1,6.

3.9.2.8. Analisis Data Lembar Observasi secara Deskriptif

Data hasil observasi merupakan data pendukung dalam penelitian. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, untuk menganalisis hasil observasi aspek afektif kemampuan berpikir kreatif, kemampuan interpersonal, lembar observasi psikomotorik keterampilan laboratorium menganalisis presentase dengan rumus :

$$\text{Rata - rata tiap indikator} = = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maks tiap indikator}} \times 100\%$$

Kriteria penilaian lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Lembar observasi

| Presentase | Kriteria |
|------------|-------------|
| >75% | Sangat baik |
| 51% - 75 % | Baik |
| 25% - 50 % | Cukup |
| 25 % | Kurang |

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis proyek/ *project based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dengan peningkatan 0,86 pada kelas eksperimen dan 0,71 pada kelas kontrol.
2. Pembelajaran berbasis proyek/ *projct based learning* dengan produk *mind mapping* efektif meningkatkan kemampuan interpersonal siswa pada materi larutan penyangga, dengan peningkatan tiap aspek pada kelas eksperimen yaitu aspek *emphatetic processing* dari 76,04% menjadi 79,42%, *giving feedback* 79,16% menjadi 82,81%, *listening to others* 81,51% menjadi 85,15% dan *team building* 81,77% menjadi 86,71%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran :

1. Pembelajaran berbasis proyek memiliki kelemahan salah satunya adalah memerlukan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan proyek, sehingga perlu adanya manajemen waktu yang baik dalam penerapannya karena

pembelajaran berbasis berbasis proyek dapat memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar siswa.

2. Pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia, akan tetapi tidak semua materi kimia dapat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.
3. Pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk cepat menyelesaikan proyek yang diberikan oleh guru sehingga siswa dituntut untuk saling bekerjasama, berkolaborasi, dan aktif untuk menyelesaikan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyi, F.K., Elvyanti, S., Gunawan, T. & Mulyana, E., 2013. Pengembangan Bahan Ajar TIK SMP Mengacu Pada Pembelajaran Berbasis Proyek. *Invotec*, IX(2). 117-128.
- Alifikalia & A. Maharani. 2009. Faktor – Faktor Pendukung Kompetensi Komunikasi Interpersonal Studi Kasus Pada Mahasiswa Tingkat Pertama Universitas Paramadina. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. 6(1): 25 - 44
- Anwar, M. N., *et al.* 2012. Relationship Of Creative Thinking With The Academic Achievements Of Secondary School Students. *International Interdisciplinary Journal Of Education*. 1(3) : 44-47
- Darmayoga, I.W., Lasmawan, I.W. & Marhaeni, A.A.I.N., 2013. Pengaruh Implementasi Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar IPS Ditinjau Minat Siswa Kelas IV SD Sathya Sai Denpasar. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar*, 3. 1-11.
- Davies, M. 2010. Concept Mapping, Mind Mapping And Argument Mapping. *High Educ*: 1-23
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains SMA dan MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fauziah, I. N. F., B. Usodo, & H. Ekana. 2013. Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Adversity Quotient (AQ) Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*.1(1): 75 -89.
- Handoko, H. 2003. *Efektifitas Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Idrus, M. 2009. Kompetensi Interpersonal Mahasiswa. *Jurnal UNISIA*. 32(72): 171-184.
- Kowiyah. 2012. Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 3(5): 175-179.
- Kristiani, D. A. 2013. *Keefektifan Penggunaan LKS Berbasis Mind Mapping Pada materi Virus Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa SMA N 1 Gabus*. Skripsi. Semarang: FPMIPA IKIP PGRI Semarang.
- Lazear, D. 2004. *Higher- Order Thinking The Multiple Intelligence Way*.USA : Zephyr Press.

- Marlinda, N. L. P. M. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan kinerja Ilmiah Siswa*. Tesis. Singaraja : Program Studi Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Olivia, F., 2008. *Asyik Mind Mapping*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Priantini, D. A. M. M. O., N. B. Atmadja, & A. A. I. N. Marhaeni. 2013. Pengaruh Mind Mapping Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Prestasi Belajar IPS. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3: 1-10.
- Purworini, S. E. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Mengembangkan Habit of Mind Studi kasus Di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 1(2): 17 – 19.
- Rais, M. 2010. Project Based Learning Inovasi Pembelajaran Yang Berorientasi Soft Skills. 1-18
- Saguni, F. 2010. Perbedaan Antara Metode Cooperative Learning Tipe Jigsaw Dengan Metode Problem Based Learning Terhadap Hubungan Interpersonal. 1(2) : 73-80.
- Sastrika, I.A.A., Sadia, I.W. & Muderawan, I.W., 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 3.
- Silaban, R. & M. A. Napitupulu. 2012. Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer. *Artikel Ilmiah*:. 1-9
- Smarawabawa, I., Arnyana, I. & Setiawan, I., 2013. Pengaruh Model Pembelajaran sains Teknologi Masyarakat Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 3.
- Sudewi, I.G.A., Suharsono, N. & Kirna, I.M., 2013. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas X Multimedia 3 SMK Negeri 1 Sukasada. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, 3.

- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito
- Utami, B. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyudi, D. 2011. Pembelajaran IPS Berbasis Kecerdasan Intrapersonal Interpersonal dan Eksistensial. *Edisi Khusus Artikel Ilmiah*. (1): 33 - 45.
- Wardani, S., Kadarohman, A., Buchari & Permanasari, A., 2013. Java Culture Internalization In Elektrometri Learning Based Inquiry Laboratory Activities to Increase Inter-Intrapersonal Intelligence. *International Journal of Science and Research*, 2(5). 417-21.
- Yalcin, S. A., U. Turgut, & E. Buyukkasai. 2009. The Effect Of Project Based Learning On Science Undergraduates Learning Of Electricity Attitude Towards Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal Of Education Sciences*. 1(1): 81-105

LAMPIRAN 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Alokasi Waktu : 72 jam (6 jam untuk UH)

| Kompetensi dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber/ bahan/alat |
|--|---|--|---|--|---------------|--|
| 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ larutan penyangga ▪ pH larutan penyangga ▪ fungsi larutan penyangga | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui kerja kelompok di laboratorium. ▪ Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga. ▪ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui diskusi. ▪ Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan. ▪ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga ▪ Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Jenis tagihan</u> <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - ulangan ▪ <u>Bentuk instrumen</u> <ul style="list-style-type: none"> - performans (kinerja dan sikap) - laporan tertulis Tes tertulis | 12 jam | <u>Sumber</u> <ul style="list-style-type: none"> -Buku paket kimia 2 -Michael Purba erlangga 2 <u>Bahan</u> <ul style="list-style-type: none"> -Lembar kerja -banah/alat untuk percobaan |

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 1**

A. Pre-test

Materi :

1. Pengertian larutan penyangga
2. Jenis – jenis larutan penyangga
3. Komponen penyusun larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

B. PENILAIAN

1. Ranah Kognitif

Instrumen : - Lembar Kognitif soal untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 2**

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Mendeskripsikan pengertian larutan penyangga
2. Menjelaskan jenis larutan penyangga
3. Menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mendeskripsikan pengertian larutan penyangga dengan benar
2. Siswa dapat menjelaskan jenis larutan penyangga dengan benar
3. Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : - Pengertian larutan penyangga
- Proses terbentuknya larutan penyangga
- Jenis – jenis larutan penyangga

F. MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Model : Kooperatif
2. Pendekatan: *Scientific learning*

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran Proyek | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|--------------------------------|--|---------------|
| Pendahuluan | | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru menyampaikan bahwa di akhir pembelajaran siswa diberikan sebuah proyek untuk membuat sebuah produk yaitu <i>mind mapping</i> secara berkelompok dan guru memberikan penjelasan apa itu <i>mind mapping</i>, serta guru membagikan lembar panduan cara membuat <i>mind mapping</i></p> <p>d.Guru menyampaikan proyek-proyek yang akan dikerjakan siswa selama pembelajaran berlangsung di setiap pertemuan</p> <p>e.Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya, yaitu asam basa dengan mengajukan pertanyaan: “ada yang masih ingat apa saja yang termasuk asam kuat, basa kuat, asam lemah dan basa lemah? Apa yang dimaksud dengan asam basa konjugasi? Dan berikan contohnya!</p> <p>F.Guru melakukan apresepasi</p> | 35 Menit |

| | | | |
|------|--|--|----------|
| | | <p>dengan menampilkan gambar obat tetes mata dan memberikan pertanyaan kepada siswa : “Mengapa obat tetes mata ketika diteteseakan harus disesuaikan dengan kondisi pH manusia? G.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai h.Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dan kelompok ini tidak berubah sampai akhir pembelajaran materi larutan penyangga</p> | |
| Inti | | <p>Eksplorasi a.Siswa secara mandiri mencari informasi dari berbagai sumber mengenai pengertian larutan penyangga, jenis larutan penyangga dan proses terbentuknya larutan penyangga b.Guru memberikan pertanyaan kepada siswa sebagai pertanyaan arahan yaitu : “Ada yang bisa menjelaskan pengertian larutan penyangga dengan kalimat anda sendiri? Elaborasi a.Guru menginstruksikan kepada masing – masing kelompok untuk menyusun 3 pertanyaan berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh setelah membaca dari berbagai sumber dan pertanyaan tersebut</p> | 50 Menit |

| | | | |
|---------|--|---|--------|
| | | <p>b.Guru menginstruksikan kepada masing-masing kelompok bahwa tugas tersebut dikumpulkan di akhir pembelajaran</p> <p>c.Siswa saling bertukar pertanyaan dan menjawab pertanyaan dari siswa lain dari selembar kertas</p> <p>d.Perwakilan Siswa dari masing-masing kelompok membacakan jawabannya</p> <p>e.Siswa dengan kritis memberi tanggapan terhadap jawaban temannya</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan siswa</p> <p>b.Guru memberikan kesempatan siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami</p> | |
| Penutup | | <p>a.Siswa menyimpulkan pengertian larutan penyangga, jenis larutan penyangga dan proses terbentuknya larutan penyangga</p> <p>b.Guru menegaskan kembali kesimpulan kesimpulan yang telah disampaikan siswa</p> <p>c.Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari pH larutan penyangga dan guru menyampaikan kepada siswa bahwa pada pertemuan ketiga akan dilaksanakan praktikum dan</p> | 5menit |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | siswa akan diberikan tugas untuk menyusun rancangan praktikum d. Guru menyampaikan bahwa penjelasan cara membuat rancangan percobaan akan dijelaskan pada pertemuan kedua e. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam | |
|--|--|--|--|

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : Power point
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar
 -Buku Pegangan Siswa Budi Utami
 - Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif

Instrumen: Lembar Observasi kemampuan interpersonal

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 1 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 3****A. STANDAR KOMPETENSI**

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menghitung pH larutan Penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat Menghitung pH larutan penyangga dengan benar dan teliti

E. MATERI PEMEBELAJARAN

1.Pokok materi : Larutan penyangga

2.Sub Pokok Materi : pH larutan penyangga

F. MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1.Model : *Project Based Learning*

2.Pendekatan : *Scientific learning*

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran Proyek | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|---|---|---------------|
| Pendahuluan | Penentuan pertanyaan mendasar | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan mengajukan pertanyaan : “Apa itu larutan penyangga dan sebutkan jenis – jenis larutan penyangga!</p> <p>d.Guru menyampaikan apresepsi dengan menampilkan gambar darah dan mengajukan pertanyaan kepada siswa : “Ada yang tahu berapa pH darah orang normal?”</p> <p>e.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan ini</p> | 5 Menit |
| Inti | Menyusun Perencanaan Menyusun Jadwal | <p>Eksplorasi</p> <p>a.siswa mencari informasi dari berbagai sumber mengenai pH larutan penyangga dan perhitungannya</p> <p>b.Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan</p> <p>c.Guru memberikan Lembar Diskusi proyek Siswa untuk</p> | 30 Menit |

| | | | |
|---------|--|--|----------|
| | <p>Monitoring</p> <p>Menguji Hasil</p> | <p>dikerjakan secara berkelompok dan Lembar Diskusi Siswa tersebut dikumpulkan setelah pertemuan ini</p> <p>Elaborasi</p> <p>a.Masing-masing kelompok mengerjakan soal mengenai perhitungan pH larutan penyangga yang diberikan oleh guru, setiap kelompok harus memahami jawaban kelompoknya</p> <p>b.Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil pekerjaannya di depan kelas</p> <p>c.Kelompok lain dengan kritis memberi tanggapan terhadap jawaban temannya</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan dari siswa</p> <p>b.guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang benar dan tepat dalam analisis</p> <p>c.guru memberikan kesempatan siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami</p> | |
| Penutup | <p>Mengevaluasi Pengalaman</p> | <p>a.Siswa membuat kesimpulan mengenai cara menghitung pH larutan penyangga</p> <p>b.Guru memberikan penegasan kembali mengenai kesimpulan yang dibuat siswa</p> | 10 menit |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>c.Guru menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan Lembar Diskusi Siswa</p> <p>d.Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam</p> | |
|--|--|--|--|

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
-Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif

Instrumen : - Lembar Observasi Afektif Kemampuan Berpikir Kreatif

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / II

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan : Ke – 4

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Melakukan percobaan untuk membedakan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan benar melalui praktikum

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga

2. Sub Pokok Materi : Membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga

F. MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Model : *Project Based Learning*

2. Pendekatan: *Scientific learning*

H. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran Proyek | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|---|--|---------------|
| Pendahuluan | Penentuan pertanyaan mendasar | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru melakukan apresepsi dengan menyajikan beberapa larutan-larutan yang akan digunakan untuk praktikum misalnya NaOH, CH₃COOH, HCl dan memberikan pertanyaan kepada siswa misalnya : “Ada yang NaOH merupakan basa kuat atau basa lemah ?</p> <p>d.Guru menyampaikan tujuan praktikum yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini</p> | 10 Menit |
| Inti | <p>Menyusun perencanaan proyek</p> <p>Menyusun Jadwal</p> | <p>Eksplorasi</p> <p>a.Siswa membaca rancangan praktikum yang telah dibuat secara kelompok untuk mengetahui cara membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga</p> <p>b.Guru menginstruksikan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya yang telah dibagi pada waktu pertemuan sebelumnya</p> <p>c.Guru menginstruksikan kepada</p> | 75 Menit |

| | | |
|---------|--|--|
| | <p>siswa untuk mencatat data praktikum dan kemudian guru menginstruksikan kepada siswa untuk membuat laporan praktikum dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya</p> <p>Elaborasi</p> <p>a.Siswa melakukan kegiatan praktikum untuk mengetahui bagaimana cara membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga melalui praktikum</p> <p>b.Siswa mencatat data hasil percobaan dalam bentuk laporan sementara</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru menanyakan hasil praktikum yang telah dilakukan</p> <p>b.Siswa dengan antusias menanggapi pertanyaan dari guru</p> <p>c.Siswa mempresentasikan data hasil dari percobaan yang telah dilakukan</p> <p>d. Siswa menanyakan kepada guru mengenai hasil praktikum yang seharusnya dan bagaimana cara analisis data hasil praktikum</p> <p>e.Guru menanggapi pertanyaan dari siswa dan memberikan penjelasan</p> | |
| Penutup | Mengevaluasi | <p>a.Guru menyampaikan evaluasi</p> <p>6 menit</p> |

| | | | |
|--|-------------------|--|--|
| | Pengalaman | <p>pelaksanaan kegiatan praktikum</p> <p>b.Guru menginstruksikan kembali kepada siswa untuk membuat laporan praktikum dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya</p> <p>c.Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi peran larutan penyangga dalam kehidupan</p> <p>d.Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p> | |
|--|-------------------|--|--|

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
- Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet
- Petunjuk Praktikum

I. PENILAIAN

1. Ranah Psikomotorik
Instrumen : Lembar Observasi Ketrampilan Laboratorium

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / II

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

Pertemuan : Ke - 5

C. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

D. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

E. INDIKATOR

1. Menjelaskan macam – macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
2. Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam makhluk hidup
3. Membuat produk deskripsi gambar sederhana tentang larutan penyangga

F. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan macam-macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari- hari
2. Siswa dapat mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa dapat membuat produk deskripsi gambar sederhana tentang larutan penyangga

G. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

H. MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Model : *Project Based Learning*
2. Pendekatan: *Scientific learning*

I. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran Proyek | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|---|--|---------------|
| Pendahuluan | Penentuan pertanyaan mendasar | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru melakukan apresepsi dengan menampilkan gambar organ ginjal, sistem pernapasan dan guru mengajukan pertanyaan yaitu : “ ada masih ingat fungsi organ ginjal dan bagaimana urutan sistem pernapasan manusia?</p> <p>d.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> | 5 Menit |
| Inti | <p>Menyusun Perencanaan proyek</p> <p>Menyusun Jadwal</p> | <p>Eksplorasi</p> <p>a.Siswa mencari informasi melalui literatur mengenai peran larutan penyangga pada makhluk hidup</p> <p>b.Siswa memperhatikan guru menyampaikan materi <i>melalui power point</i> dengan slide gambar ilustrasi mengenai macam-macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari – hari</p> <p>c.Siswa bertanya kepada guru mengenai materi larutan penyangga yang belum dipahami</p> <p>d.Guru membagi lembar kerja</p> | 35 Menit |

| | | | |
|---------|---------------------------------------|---|---------|
| | | <p>penyangga dalam tubuh makhluk hidup</p> <p>d.Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami</p> | |
| Penutup | <p>Mengevaluasi Pengalaman</p> | <p>a.Siswa membuat kesimpulan mengenai peran larutan penyangg pada makhluk hidup</p> <p>b.Guru memberikan penegasan kembali mengenai kesimpulan yang dibuat siswa</p> <p>c.Guru menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan Lembar kerja siswa</p> <p>d.Guru menyampaikan kepada siswa pada pertemuan selanjutnya membawa pensil warna / spidol pada masing- masing kelompok yang digunakan untuk membuat produk <i>mind mapping</i></p> <p>e.Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam</p> | 5 menit |

J. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
-Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 6****A. STANDAR KOMPETENSI**

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Membuat produk *mind mapping*

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat membuat *mind mapping* secara kelompok dengan kreatif

E. MATERI PEMEBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga

F. METODE / MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Model : *Project Based Learning*
2. Pendekatan: *Scientific learning*

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran Proyek | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|---|--|------------------|
| Pendahuluan | <p>Penentuan pertanyaan mendasar</p> | <p>a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c. Guru menanyakan kepada siswa apa sudah membawa perlengkapan seperti spidol/pensil warna</p> <p>d. Guru menampilkan contoh gambar <i>mind mapping</i> dan mengajukan pertanyaan kepada siswa : ada yang masih ingat langkah-langkah pembuatan <i>mind mapping</i> ?</p> <p>e. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan hari ini</p> | 5 Menit |
| Inti | <p>Menyusun Perencanaan proyek</p> <p>Menyusun jadwal</p> | <p>Eksplorasi</p> <p>a. Siswa secara berkelompok membaca kembali materi larutan penyangga dan mencari bahan untuk membuat <i>mind mapping</i></p> <p>b. Guru membagikan lembar kerja yang digunakan untuk membuat <i>mind mapping</i></p> <p>c. Guru memberikan penjelasan mengenai cara membuat <i>mind mapping</i> yang benar</p> <p>d. Guru menginstruksikan proyek</p> | 80 Menit |

| | | | |
|---------|--|---|---------|
| | <p>Monitoring</p> <p>Menguji Hasil</p> | <p>pembuatan <i>mind mapping</i> dikumpulkan pada pertemuan hari ini</p> <p>Elaborasi</p> <p>a.Siswa membuat produk <i>mind mapping</i> secara berkelompok dengan kreatif</p> <p>b.Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok berupa gambar <i>mind mapping</i></p> <p>c.Siswa siswa memberi tanggapan terhadap hasil karya temannya</p> <p>d.Siswa yang presentasi menanggapi pertanyaan atau tanggapan temannya sehingga terjadi proses diskusi</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan dari siswa</p> <p>b.Guru memberikan <i>reward</i> kepada siswa yang telah mempresentasikan hasil karyanya</p> | |
| Penutup | <p>Mengevaluasi Pengalaman</p> | <p>a.Guru memberikan evaluasi mengenai proses selama pembelajaran pada materi larutan penyangga</p> <p>b.Guru menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan <i>mind mapping</i> yang telah dibuat</p> <p>c.Guru menyampaikan kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>postest</i></p> | 5 menit |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | d.Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam | |
|--|--|--|--|

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
-Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif
Instrumen : -Lembar Observasi Afektif Kemampuan Interpersonal
2. Lembar penilaian produk *mind mapping*

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 7****A. POS-TEST**

Materi :

1. Pengertian larutan penyangga
2. Jenis – jenis larutan penyangga
3. Komponen penyusun larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

B. PENILAIAN

1. Ranah Kognitif

Instrumen : - Lembar Kognitif untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif

Lampiran 3

| |
|------------------|
| Kelas Eksperimen |
|------------------|

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 1**

A. PRE-TEST

Materi :

1. Pengertian larutan penyangga
2. Jenis – jenis larutan penyangga
3. Komponen penyusun larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

B. PENILAIAN

1. Ranah Kognitif

Instrumen : - Lembar Kognitif untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / II

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan : Ke - 2

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Mendeskripsikan pengertian larutan penyangga
2. Menjelaskan jenis larutan penyangga
3. Menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mendeskripsikan pengertian larutan penyangga dengan benar
2. Siswa dapat menjelaskan jenis larutan penyangga dengan benar
3. Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : - Pengertian larutan penyangga
- Proses terbentuknya larutan penyangga
- Jenis – jenis larutan penyangga

F. METODE / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab
2. Pendekatan: Konvensional

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <p>a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>d. Guru Mereview materi asam basa</p> | 35 Menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru bersama siswa membahas definisi dan sifat-sifat larutan penyangga</p> <p>b. Guru bersama siswa membahas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa</p> <p>c. Guru bersama siswa membahas prinsip kerja larutan penyangga</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Guru memberikan pertanyaan terkait dengan materi</p> <p>b. Guru memberikan latihan soal</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru membimbing siswa menyusun kesimpulan</p> | 45 Menit |
| Penutup | <p>a. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari tentang materi pH larutan penyangga</p> <p>b. Guru menutup pembelajaran dengan salam</p> | 10 menit |

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : Power point
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar
- Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif

Instrumen : -Lembar Observasi afektif kemampuan Interpersonal

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / II

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

Pertemuan : Ke - 3

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menghitung pH larutan Penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat Menghitung pH larutan penyangga dengan benar dan teliti

E. MATERI PEMEBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : pH larutan penyangga

F. METODE / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : Ceramah, tanya jawab, latihan soal
2. Pendekatan: Konvensional

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <p>a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>d. Guru mereview materi sebelumnya mengenai pengertian larutan penyangga</p> | 10 Menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru bersama siswa membahas mengenai pH larutan penyangga</p> <p>b. Guru bersama siswa membahas cara menghitung pH larutan penyangga</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Guru memberikan pertanyaan terkait dengan materi</p> <p>b. Guru memberikan latihan soal dari buku pegangan siswa secara berkelompok</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru membimbing siswa menyusun kesimpulan</p> | 30 Menit |
| Penutup | <p>a. Guru menginstruksikan kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah praktikum</p> <p>b. Guru menutup pembelajaran dengan salam</p> | 5 menit |

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
- Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif

Instrumen : - Lembar Observasi Afektif Kemampuan Berpikir Kreatif

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 4**

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Melakukan percobaan untuk membedakan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan benar melalui praktikum

E. MATERI PEMEBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : Membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga

F. METODE / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : Ekperimen / Praktikum
2. Pendekatan: Konvensional

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru melakukan apresepsi dengan mengingatkan materi sebelumnya mengenai pH larutan penyangga</p> <p>d.Guru menyampaikan tujuan praktikum yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini</p> | 10 Menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <p>a.Siswa membaca petunjuk praktikum yang telah dibuat secara kelompok untuk mengetahui cara membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga</p> <p>b.Guru menginstruksikan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya yang telah dibagi pada waktu pertemuan sebelumnya</p> <p>c.Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mencatat data praktikum dan kemudian guru menginstruksikan kepada siswa untuk membuat laporan praktikum dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya</p> <p>Elaborasi</p> <p>a.Siswa melakukan kegiatan praktikum untuk mengetahui bagaimana cara membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga melalui praktikum</p> <p>b.Siswa mencatat data hasil percobaan dalam bentuk laporan sementara</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru menanyakan hasil praktikum yang telah dilakukan</p> | 70 Menit |

| | | |
|---------|---|----------|
| | <p>b.Siswa dengan antusias menanggapi pertanyaan dari guru</p> <p>c.Siswa mempresentasikan data hasil dari percobaan yang telah dilakukan</p> <p>d. Siswa menanyakan kepada guru mengenai hasil praktikum yang seharusnya dan bagaimana cara analisis data hasil praktikum</p> <p>e.Guru menanggapi pertanyaan dari siswa dan memberikan penjelasan</p> | |
| Penutup | <p>a.Guru menyampaikan evaluasi pelaksanaan kegiatan praktikum</p> <p>b.Guru menginstruksikan kembali kepada siswa untuk membuat laporan praktikum dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya</p> <p>c.Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi peran larutan penyangga dalam kehidupan</p> <p>d.Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p> | 10 Menit |

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
-Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet
- Petunjuk Praktikum

I. PENILAIAN

1. Ranah Psikomotorik

Instrumen : Lembar Observasi Keterampilan Laboratorium

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 1 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 5****A. STANDAR KOMPETENSI**

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan macam – macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
2. Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam makhluk hidup
3. Membuat produk deskripsi gambar sederhana tentang larutan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan macam-macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari- hari
2. Siswa dapat mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa dapat membuat produk deskripsi gambar sederhana tentang larutan penyangga

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga
2. Sub Pokok Materi : Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

F. METODE / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : Ceramah
2. Pendekatan : Konvensional

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <p>a.Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b.Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>d. e.Guru Mereview materi sebelumnya</p> | 5 Menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <p>a.Guru bersama siswa membahas mengenai peranan larutan penyangga pada makhluk hidup</p> <p>Elaborasi</p> <p>a.Guru memberikan pertanyaan terkait dengan materi</p> <p>b.Guru menginstruksikan siswa untuk mengerjakan soal yang ada di buku pegangan secara berkelompok</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a.Guru membimbing siswa menyusun kesimpulan</p> | 35 Menit |
| Penutup | <p>a.Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mengumpulkan hasil dari diskusi</p> <p>b.Guru menutup pembelajaran dengan salam</p> | 5 menit |

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
-Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

I. PENILAIAN

1. Ranah Afektif

Instrumen : - Lembar Observasi Afektif Kemampuan Interpersonal

Lanjutan Lampiran 3

| |
|---------------|
| Kelas Kontrol |
|---------------|

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / II****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 6****A. STANDAR KOMPETENSI**

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

- 4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan Pengertian larutan penyangga
2. Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga
3. Menghitung pH larutan penyangga
4. Menjelaskan macam – macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari - hari

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian larutan penyangga dengan benar
2. Siswa dapat membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar
3. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga dengan benar
4. Siswa dapat menjelaskan macam – macam larutan penyangga dalam kehidupan sehari – hari dengan benar

E. MATERI PEMEBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan penyangga

F. METODE / MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : Diskusi, tanya jawab, latihan soal
2. Pendekatan : Konvensional

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin c. Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada hari ini e. Guru Mereview materi sebelumnya | 10 Menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru bersama siswa membahas mengenai materi yang belum dipahami oleh siswa <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan pertanyaan terkait dengan materi b. Guru menginstruksikan siswa untuk mengerjakan soal yang ada di buku pegangan secara berkelompok <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru membimbing siswa menyusun kesimpulan | 70 Menit |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> a. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mengumpulkan tugas dari hasil diskusi b. Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>pos-test</i> c. Guru menutup pembelajaran dengan salam | 10 menit |

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Kimia****Kelas/Semester : XI / I****Materi Pokok : Larutan Penyangga****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Pertemuan : Ke - 7****A. POS-TEST**

Materi :

1. Pengertian larutan penyangga
2. Jenis – jenis larutan penyangga
3. Komponen penyusun larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Peran larutan penyangga pada makhluk hidup

B. PENILAIAN

1. Ranah Kognitif

Instrumen : - Lembar soal Kognitif untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif

H. SUMBER BELAJAR

1. Media : *Power point*
2. Sumber Pembelajaran : - Bahan ajar Materi larutan Penyangga
- Buku Pegangan Siswa Budi Utami
- Internet

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF BERPIKIR KREATIF SISWA

| No. | Aspek Afektif Berpikir Kreatif | Skor | | | |
|-----|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Berani mengambil resiko | | | | |
| 2. | Berani dan antusias dalam mengemukakan pendapat serta menjawab pertanyaan dengan memberi jawaban yang lebih banyak | | | | |
| 3. | Rasa ingin tahu yang besar | | | | |
| 4. | Menyukai tantangan dan pengalaman baru | | | | |
| 5. | Tidak mudah putus asa | | | | |

Semarang,

2015

Observer,

()

Lanjutan Lampiran 4

RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF BERPIKIR KREATIF

| No | Aspek | Skor |
|----|--|---|
| 1. | Berani mengambil resiko | Tingkat ketercapaian : 4 : Sangat berani dalam mengemukakan masalah dalam pembelajaran yang tidak dikemukakan oleh orang lain 3 : Cukup berani dalam mengemukakan masalah dalam pembelajaran yang tidak dikemukakan oleh orang lain 2: Kurang berani dalam mengemukakan masalah dalam pembelajaran yang tidak dikemukakan oleh orang lain 1: Sangat tidak berani dalam mengemukakan masalah dalam pembelajaran yang tidak dikemukakan oleh orang lain |
| 2. | Berani dan antusias dalam mengemukakan pendapat serta menjawab pertanyaan dengan memberi jawaban yang lebih banyak | Tingkat Ketercapaian 4: Sangat berani untuk mempresentasikan jawaban di depan kelas 3: Cukup berani untuk mempresentasikan jawaban di depan kelas 2: Kurang berani untuk mempresentasikan jawaban di depan kelas 1: Sangat tidak berani untuk mempresentasikan jawaban di depan kelas |

| | | |
|----|--|--|
| 3. | Rasa ingin tahu yang besar | <p>Tingkat Ketercapaian</p> <p>4: Sangat berusaha menemukan pemecahan masalah saat pembelajaran</p> <p>3: Cukup berusaha menemukan pemecahan masalah saat pembelajaran</p> <p>2: Kurang berusaha menemukan pemecahan masalah saat pembelajaran</p> <p>1: Sangat tidak berusaha menemukan pemecahan masalah saat pembelajaran</p> |
| 4. | Menyukai tantangan dan pengalaman baru | <p>Tingkat Ketercapaian</p> <p>4: Sangat antusias dengan hal – hal yang baru dalam pembelajaran</p> <p>3: Cukup antusias dengan hal – hal yang baru dalam pembelajaran</p> <p>2: Kurang antusias dengan hal – hal yang baru dalam pembelajaran</p> <p>1: Sangat tidak antusias dengan hal – hal yang baru dalam pembelajaran</p> |
| 5. | Tidak mudah putus asa | <p>Tingkat Ketercapaian</p> <p>4: Sangat semangat dan tidak mudah putus asa dalam memecahkan masalah</p> <p>3: Cukup Semangat dan tidak mudah putus asa dalam memecahkan masalah</p> <p>2: Kurang semangat dan mudah putus asa dalam memecahkan masalah</p> <p>1: Tidak semangat dan sangat mudah putus asa dalam memecahkan masalah</p> |

LAMPIRAN 5

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN INTERPERSONAL

| No. | Aspek Afektif Kemampuan Interpersonal | Skor | | | |
|-----|--|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | <i>Empathetic Processing</i> (Pengolahan empati) | | | | |
| 2. | <i>Giving Feedback</i> (Memberikan umpan balik) | | | | |
| 3. | <i>Listening to others</i> (Mendengarkan orang lain) | | | | |
| 4. | <i>Team Building</i> (Kerja Tim) | | | | |

Semarang,

2015

Observer,

()

Lanjutan Lampiran 5

RUBRIK PENILAIAN KEMAMPUAN INTERPERSONAL

| No | Aspek | Skor |
|----|--|--|
| 1 | <i>Emphatetic processing</i> (Pengolahan empati) | Tingkat Ketercapaian : 4 : Sangat Sering memberikan motivasi kepada teman ketika mengalami kesulitan saat pembelajaran 3 : Cukup sering memberikan motivasi kepada teman ketika mengalami kesulitan saat pembelajaran 2 : Kadang – kadang memberikan motivasi kepada teman ketika mengalami kesulitan saat pembelajaran 1 : Tidak pernah memberikan motivasi kepada teman ketika mengalami kesulitan |
| 2 | <i>Giving feedback</i> (Memberikan umpan balik) | Tingkat Ketercapaian : 4 : Sangat Sering memberikan masukan kepada teman ketika bekerja kelompok 3 : Cukup Sering memberikan masukan kepada teman ketika bekerja kelompok 2 : Kadang-kadang memberikan masukan kepada teman ketika bekerja kelompok 1 : Tidak pernah memberikan masukan kepada teman ketika bekerja kelompok |
| 3 | <i>Listening to others</i> (Mendengarkan orang lain) | Tingkat Ketercapaian : 4 : Selalu menghargai teman ketika menyampaikan pendapat 3 : Cukup menghargai teman ketika menyampaikan pendapat 2 : Kurang menghargai teman ketika menyampaikan pendapat 1 : Tidak pernah menghargai teman ketika menyampaikan pendapat |
| 4 | Team Building (Kerja tim) | Tingkat Ketercapaian : 4 : Terlihat memiliki kolaborasi yang sangat tinggi antar sesama teman dalam menyelesaikan tugas |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>kelompok / proyek</p> <p>3 : Terlihat memiliki kolaborasi yang cukup tinggi antar sesama teman dalam menyelesaikan tugas kelompok / proyek</p> <p>2 : Terlihat memiliki kolaborasi yang rendah antar sesama teman dalam menyelesaikan tugas kelompok / proyek</p> <p>1 : Terlihat memiliki kolaborasi yang sangat rendah antar sesama teman dalam menyelesaikan tugas kelompok / proyek</p> |
|--|--|--|

Lampiran 6

SOAL UJI COBA

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Mata Pelajaran | : Kimia |
| Materi Pokok | : Larutan penyangga |
| Waktu | : 90 menit |

SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF LARUTAN PENYANGGA

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat !

- Diketahui suatu campuran 1000 ml larutan asam lemah HA 0,1 M dan 1000 ml larutan LA 0,1 M. ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$). Tentukan pH larutan:
 - sebelum penambahan
 - setelah penambahan 10 ml HCl 0,1 M
- Saat di laboratorium seorang siswa mencampurkan CH_3COOH dengan garam CH_3COONa , menurut anda larutan apa yang terbentuk di dalamnya ? jelaskan !
- Seorang siswa ingin membuat 150 ml larutan buffer dengan pH 9. Jika di laboratorium disediakan NH_4Cl 1M, NH_4OH 1M, dan HCl 1M, bagaimana cara membuat buffer tersebut? Ada berapa cara yang mungkin?
 $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$
- Di laboratorium terdapat 20 mL larutan CH_3COOH 1M dan 10 mL larutan CH_3COOK 1M. Jika kedua larutan tersebut dicampur dan diukur pHnya, ramalkan pH larutan tersebut! ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$)
- Mengapa keberadaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup sangat penting? Sebutkan contoh larutan penyangga yang ada dalam tubuh makhluk hidup beserta komponen penyusunnya!
- Mengapa ion - ion H_2PO_4^- maupun HPO_4^- sangat penting bagi sel tubuh kita?
- Cairan intrasel merupakan media berlangsungnya metabolisme dan dapat terganggu dengan adanya asam atau basa yang terlibat dalam proses metabolisme apabila di dalamnya tidak terdapat sistem buffer. Bagaimana menurut anda cairan intrasel dapat mempertahankan pH nya ?
- Jika anda senang mendaki gunung, maka harus memperhatikan oksigen tambahan, karena tanpa oksigen tambahan anda dapat menderita alkalosis yaitu peningkatan pH darah. Menurut anda apa yang menyebabkan terjadinya alkalosis dan apa akibatnya jika seseorang terserang alkalosis ?
- Asam asetilsalisilat merupakan komponen utama dari obat aspirin, adanya asam pada aspirin menyebabkan perubahan pH pada perut. Berdasarkan pernyataan tersebut apa akibatnya jika terjadi perubahan pH ?
- Menurut anda, Bagaimana peran larutan penyangga pada tanaman ?

Lanjutan Lampiran 6

KISI – KISI SOAL URAIAN (KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF)

| No | Aspek kemampuan berpikir kreatif | Aspek yang dicapai | Soal | Jenjang Soal | No. Soal | Indikator |
|----|--|--|--|--------------|------------|--|
| 1. | Kemampuan Berpikir lancar (<i>Fluency</i>) | 1. Arus pemikiran lancar | <ul style="list-style-type: none"> Diketahui suatu campuran 1000 ml larutan asam lemah HA 0,1 M dan 1000 ml larutan LA 0,1 M. ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$). Tentukan pH larutan: <ol style="list-style-type: none"> sebelum penambahan setelah penambahan 10 ml HCl 0,1 M | C3 | 1 | Menghitung pH atau pOH larutan penyangga |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Saat di laboratorium seorang siswa mencampurkan CH_3COOH dengan garam CH_3COONa, menurut anda larutan apa yang terbentuk di dalamnya ? jelaskan ! | C3 | 2 | Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga |
| | | 2. Selalu memberikan lebih dari satu jawaban | <ul style="list-style-type: none"> Mengapa keberadaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup sangat penting? Sebutkan contoh larutan penyangga yang ada dalam tubuh makhluk hidup | C4 C4 | 5 6 | Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup |

| | | | | | | |
|----|---|--|---|----------------------------|--------------------------|--|
| | | | <p>beserta komponen penyusunnya!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa ion H_2PO_4^- maupun HPO_4^- sangat penting bagi sel tubuh kita? | | | |
| 2. | Kemampuan Berpikir luwes (<i>flexibility</i>) | 1. Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda beda | <ul style="list-style-type: none"> • Seorang siswa ingin membuat 150 ml buffer pH 9. Jika di laboratorium disediakan NH_4Cl 1M, NH_4OH 1M, dan HCl 1M, bagaimana cara membuat buffer tersebut? Ada berapa cara yang mungkin? $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ | C4 | 3 | Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga |
| | | 2. Menghasilkan gagasan, jawaban yang bervariasi | <ul style="list-style-type: none"> • Di laboratorium terdapat 20 mL larutan CH_3COOH 1M dan 10 mL larutan CH_3COOK 1M. Jika kedua larutan tersebut dicampur dan diukur pHnya, ramalkan pH larutan tersebut ! $K_a (\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5})$ | C3 C4 | 4 7 | Menghitung pH atau pOH larutan penyangga |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|------------------------|-----------------------|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Cairan intrasel, merupakan media berlangsungnya metabolisme dan dapat terganggu dengan adanya asam atau basa yang terlibat dalam proses metabolisme apabila di dalamnya tidak terdapat sistem buffer. Bagaimana menurut anda cairan intrasel dapat mempertahankan pH nya ? | | | Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup |
| 3. | Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>) | 1. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik | <ul style="list-style-type: none"> Jika anda senang mendaki gunung, maka harus memperhatikan oksigen tambahan, karena tanpa oksigen tambahan anda dapat menderita alkalosis yaitu peningkatan pH darah. Menurut anda apa yang menyebabkan terjadinya alkalosis dan apa akibatnya jika seseorang terserang alkalosis ? | C5 | 8 | Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup |
| 4. | Kemampuan merinci (<i>elaboration</i>) | 1. Mampu memperkaya atau mengembangkan suatu gagasan | <ul style="list-style-type: none"> Asam asetilsalisilat merupakan komponen utama dari obat aspirin, adanya asam pada aspirin menyebabkan perubahan pH pada perut. | C4 C3 | 9 10 | Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | <p>Berdasarkan pernyataan di atas apa akibatnya jika terjadi perubahan pH ?</p> <ul style="list-style-type: none">• Menurut anda, Bagaimana peran larutan penyangga pada tanaman? | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|

Lanjutan Lampiran 6

KUNCI JAWABAN SOAL URAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

| No. Soal | Jawaban |
|----------|---|
| 1. | <p>Skor 4</p> <p>a. pH sebelum penambahan $\text{mol HA} = 0,1 \times 1000 = 100 \text{ mmol}$ $\text{mol LA} = 0,1 \times 1000 = 100 \text{ mmol}$ $\text{pH} = \text{pKa} - \log a/g$ $\text{pH} = -\log 1,8 \times 10^{-5} - \log 100/100$ $\text{pH} = -\log 1,8 \times 10^{-5}$ $\text{pH} = 4,74$</p> <p>b. Ketika ke dalam larutan penyangga ditambahkan 10ml HCl 0,1 M, HCl akan terionisasi menghasilkan ion H⁺. Kemudian, ion H⁺ yang dihasilkan dinetralkan A-sehingga konsentrasi A- akan berkurang dan konsentrasi HA akan bertambah. [H⁺] yang dihasilkan dari penambahan 10 ml HCl 0,1 M = 1 mmol. $\text{pH} = \text{pKa} - \log a/g$ $\text{pH} = -\log 1,8 \times 10^{-5} - \log 101/99$ $\text{pH} = 5 - \log 1,836$ $\text{pH} = 4,736$</p> |
| 2. | <p>Skor 4</p> <p>Larutan yang terbentuk antara CH₃COOH dengan garam CH₃COONa jika dicampurkan adalah terbentuk larutan penyangga asam karena mengandung asam lemah dengan basa konjugasinya</p> |
| 3. | <p>Skor 4</p> <p>Ada dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung dapat dilakukan dengan mencampurkan 75 mL NH₄Cl 1 M dan 75 mL NH₄OH 1 M. Secara tidak langsung dapat dibuat dengan mereaksikan 100 mL NH₄OH 1 M dengan 50 mL HCl 1 M.</p> |
| 4. | <p>Skor 4</p> $[\text{H}^+] = \text{Ka} \cdot \frac{n\text{CH}_3\text{COOH}}{n\text{CH}_3\text{COO}^-}$ $= 10^{-5} \cdot \frac{20 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 2 \cdot 10^{-5}$ $\text{pH} = 5 - \log 2$ $= 4,70$ |
| 5. | <p>Skor 4</p> <p>Larutan penyangga penting keberadaannya dalam tubuh makhluk hidup karena sebagian besar reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup berlangsung pada pH tertentu. Larutan penyangga menjaga pH bagian tubuh tertentu konstan. Contoh larutan penyangga dalam tubuh adalah darah, komponen penyangga dalam darah diantaranya H₂CO₃ dan HCO₃⁻.</p> |
| 6. | <p>Skor 4</p> <p>Karena penyangga fosfat sangat penting dalam mengatur darah dengan</p> |

| | |
|-----|--|
| | cara mempertahankan pH darah sebesar 7,4 |
| 7. | <p>Skor 4</p> <p>Cairan intrasel dapat mempertahankan pH-nya apabila larutan buffer fosfat berasal dari asam lemah difosfat (HPO_4^{2-}) dan basa konjugasinya (H_2PO_4^-) dan apabila dalam proses metabolisme dihasilkan zat asam lebih banyak, maka asam tersebut akan bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} menurut reaksinya adalah $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$</p> <p>Begitu pula sebaliknya apabila proses metabolisme menghasilkan basa lebih banyak, maka basa tersebut akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^- menurut reaksinya $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-}$</p> <p>Adanya kedua reaksi di atas menyebabkan perbandingan antara HPO_4^{2-} dengan H_2PO_4^- tetap, sehingga harga pH pada cairan intrasel selalu tetap</p> |
| 8. | <p>Skor 4</p> <p>Yang menyebabkan terjadinya alkalosis adalah kadar oksigen yang sedikit dan proses bernafas akan lebih cepat, sehingga CO_2 yang dilepas terlalu banyak padahal CO_2 tidak dapat larut dalam H_2CO_3 hal ini yang menyebabkan pH darah naik. Akibat yang ditimbulkan adalah <i>hiperventilasi</i> (bernafas yang terlalu berlebih – lebihan, kadang – kadang karena cemas dan histeris)</p> |
| 9. | <p>Skor 4</p> <p>Pembentukan hormon dan merangsang penggumpalan darah sehingga pendarahan tidak dapat dihindarkan</p> |
| 10. | <p>Skor 4</p> <p>Peran larutan penyangga pada tanaman adalah larutan penyangga dapat menjaga pH sehingga tanaman akan dapat tumbuh dengan baik.</p> |

Lanjutan Lampiran 6

Kriteria skoring Kemampuan Berpikir Kreatif

(Ennis dalam Nitko & Brookhart, 2007)

| Skor | Kriteria |
|------|---|
| 1 | Jawaban tidak menyatakan point utama, jawaban yang diberikan alasan yang relevan, tidak memberikan alasan yang mendukung pernyataan, jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dalam soal |
| 2 | Jawaban menyatakan point utama tetapi tidak secara jelas, memberikan alasan yang mendukung tetapi di luar target, serta memberikan fakta yang mendukung tetapi secara umum tidak lengkap dan tidak sesuai dengan sumber yang terpercaya |
| 3 | Jawaban menyatakan point utama atau pernyataan secara jelas tetapianya sesuai dengan wacana, memberikan alasan yang relevan yang mendukung dengan lebih baik atau alasan beragam. serta memberikan beberapa fakta yang sesuai mendukung dan secara umum fakta-fakta tersebut sesuai dan relevan |
| 4 | Jawaban menyatakan point utama atau pernyataan secara jelas, antusias dan menarik, memberikan alasan relevan yang mendukung dengan lebih baik atau alasan yang beragam, serta memberikan beberapa fakta yang secara umum sesuai mendukung |

Lampiran 7

LEMBAR ANGGKET TANGGAPAN SISWA

Keefektifan *Project Based Learning* dengan Produk *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Interpersonal dan Berpikir Kreatif pada Materi Larutan Penyangga

Nama :

Kelas/ no. absen :

Beri Tanda (v) Pada Jawaban Yang Anda Pilih

1. Saya merasa tertarik dengan materi kimia yang dipelajari

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
2. Saya menyukai pembelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* dengan produk *mind mapping*

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
3. Saya merasa materi larutan penyangga dengan menggunakan *project based learning* dapat dengan mudah memahami materi tersebut

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
4. Saya merasa materi larutan penyangga dengan menggunakan *project based learning* dengan produk *mind mapping* dapat memberikan penjelasan sederhana seperti dapat membuat ringkasan

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
5. Proses pembelajaran yang telah berlangsung pada materi larutan penyangga dipaparkan dengan jelas menggunakan model *project based learning* dengan produk *mind mapping*

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
6. Saya merasa menjadi lebih aktif di kelas ketika dalam pembelajaran menggunakan model *project based learning* dengan produk *mind mapping*

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
7. Model *project based learning* dengan produk *mind mapping* membuat anda merasa lebih mudah untuk memfokuskan pertanyaan tentang materi larutan penyangga

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
| <input type="checkbox"/> Tidak setuju | <input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju |
8. Saya merasa kemampuan kerja sama atau berkolaborasi antar teman ketika mendapat tugas kelompok meningkat ketika menggunakan model *project based learning*

| | |
|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sangat setuju | <input type="checkbox"/> Setuju |
|--|---------------------------------|

- Tidak setuju Sangat tidak setuju
9. Saya merasa sikap bertanggungjawab bertambah terhadap tugas yang diberikan oleh guru ketika menggunakan model *project based learning*
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
10. Bagaimana menurut anda, jika pada setiap pembelajaran kimia, guru menerapkan model *project based learning* sebagai model pembelajaran utama di kelas
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
11. Saya bisa membuat catatan atau ringkasan kreatif yang berbeda dari biasanya ketika guru menerapkan model *project based learning* dengan produk *mind mapping*
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
12. Saya bisa menghasilkan ide-ide atau gagasan yang baru ketika diterapkan model *project based learning* dengan produk *mind mapping*
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
13. Saya bisa bekerja secara tim ketika guru memberikan penugasan atau proyek secara kelompok
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
14. Saya merasa kreatifitas meningkat, ketika guru menerapkan model *project based learning* dengan produk *mind mapping*
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju
15. Saya merasa dengan model *project based learning* dengan produk *mind mapping* kemampuan berpikir kreatif meningkat dan bertambah
- Sangat setuju Setuju
- Tidak setuju Sangat tidak setuju

LAMPIRAN 8

Nama Siswa :

Kode Siswa :

INSTRUMEN PSIKOMOTORIK KETERAMPILAN LABORATORIUM

| No | Dimensi Keterampilan yang dinilai | Skor | | | |
|----|--|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Menyiapkan Praktikum | | | | |
| | a. Menyiapkan alat praktikum | | | | |
| | b. Menyiapkan larutan kerja yang akan digunakan saat praktikum | | | | |
| | c. Membersihkan dan merapikan meja praktek sebelum praktikum | | | | |
| | d. Membersihkan alat-alat yang akan digunakan sebelum praktikum | | | | |
| 2 | Keterampilan proses | | | | |
| | a. Mengambil larutan kerja | | | | |
| | b. Memahami prosedur kerja yang akan dilaksanakan | | | | |
| | c. Segera membersihkan meja praktikum apabila terkontaminasi bahan | | | | |
| | d. Menulis data pengamatan | | | | |
| | e. Menyelesaikan kegiatan praktikum tepat pada waktunya | | | | |
| 3 | Aktivitas setelah praktikum | | | | |
| | a. Membuang larutan limbah pada tempatnya | | | | |
| | b. Membersihkan alat yg telah digunakan | | | | |
| | c. Membersihkan dan merapikan meja praktek setelah praktikum | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| d. Mengembalikan alat ketempat semula | | | | |
| e. Mampu menganalisis data hasil percobaan | | | | |
| f. Mampu menyimpulkan data hasil percobaan | | | | |

-

Semarang,

2015

Observer

.....

Lampiran 9

Nama Siswa :

Kelompok :

INSTRUMEN LEMBAR PENILAIAN PRODUK (*MIND MAPPING*)

| No | Kelompok | Aspek yang dinilai | | | | | | Skor Total |
|----|----------|--------------------|---|---|---|---|---|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

Keterangan :

- 1 : Penentuan topik utama
- 2 : Kelengkapan
- 3 : Kerapian dan presentasi
- 4 : Penggunaan kata kunci
- 5 : Pengembangan detail cabang
- 6 : Pengembangan kreativitas

Skor maksimal = 24

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Petunjuk Penilaian Mind Mapping

| No | Aspek yang dinilai | Skor |
|----|---|------|
| 1 | Menentukan topik utama | 1-4 |
| | a.Singkat,maknanya jelas dan terletak di tengah kertas | 4 |
| | b.Singkat,maknanya kurang jelas dan terletak di tengah kertas | 3 |
| | c.Panjang, maknanya jelas dan terletak di tengah kertas | 2 |
| | d.Panjang,maknanya kurang jelas dan tidak terletak di tengah kertas | 1 |
| 2 | Kelengkapan | 1-4 |
| | a.Semua konsep tercakup ke dalam mind map | 4 |
| | b.Sebagaian besar konsep tercakup ke dalam mind map | 3 |
| | c.Separuh konsep tercakup ke dalam mind map | 2 |
| | d.Sebagaian kecil konsep tercakup ke dalam mind map | 1 |
| 3 | Kerapian dan presentasi | 1-4 |
| | a.Rapi,semua informasi mudah dipahami | 4 |
| | b.Rapi,sebagian besar informasi mudah dipahami | 3 |

| | | |
|----|---|-----|
| | c.Cukup rapi,separuh informasi mudah dipahami | 2 |
| | d.Kurang rapi,sebagian kecil informasi mudah dipahami | 1 |
| 4 | Penggunaan kata kunci | 1-4 |
| | a.Singkat,mewakili ide yang diutarakan | 4 |
| | b.Singkat,sebagian mewakili ide yang akan diutarakan | 3 |
| | c.Panjang,mewakili ide yang akan diutarakan | 2 |
| | d.Panjang,tidak mewakili ide yang akan diutarakan | 1 |
| 5 | Pengembangan detail cabang | 1-4 |
| | a.Sesuai topik cabang,semua dikembangkan | 4 |
| | b.Sesuai topik cabang,sebagian dikembangkan | 3 |
| | c.Tidak sesuai topik cabang,sebagian dikembangkan | 2 |
| | d.Tidak sesuai topik cabang,tidak dikembangkan | 1 |
| 6. | Pengembangan kraetivitas | 1-4 |
| | a.menggunakan warna,simbol dan gambar | 4 |
| | b.Menggunakan warna dan simbol atau gambar saja | 3 |
| | c.menggunakan salah satu dari simbol,warna,atau gambar saja | 2 |
| | d.Tidak menggunakan gambar,simbol,dan warna | 1 |
| | Skor maksimal | 24 |

Semarang,

2015

Penilai,

()

Lampiran 10**PANDUAN PEMBUATAN *MIND MAPPING*****1. Pengertian *Mind mapping***

suatu teknik mencatat yang mampu mengembangkan pikiran dan meningkatkan daya ingat karena informasi disusun secara bercabang dari tema utama yang menyertakan gambar, simbol, warna dan teks untuk yang dapat memampukan peserta didik untuk menggunakan seluruh potensi dan kapasitas otak dengan efektif dan efisien.

2. Manfaat *Mind Mapping* Bagi Siswa

- a. Membantu dengan kemampuan otak untuk berkonsentrasi
- b. Memungkinkan esensi materi menjadi jelas
- c. Secara visual relatif lebih jelas urutan dan informasinya
- d. Membuat sambungan antara ide-ide mudah untuk dilihat
- e. Meningkatkan daya ingat menjadi Long term memory
- f. Meningkatkan keyakinan kita dalam kemampuan kita untuk belajar

3. Alat dan Bahan yang digunakan

- a. Alat :
 - Pensil
 - Spidol
 - Pensil warna
- b. Bahan :
 - Kertas Karton

4. Langkah – Langkah pembuatan *Mind Mapping*

- a. Tulislah gagasan utama di tengah – tengah kertas
- b. Hubungkan cabang – cabang utama ke gagasan utama
- c. Buatlah garis hubung yang melengkung untuk menghubungkan cabang ke gagasan utama
- d. Gunakan satu kata kunci untuk setiap cabang atau garis penghubung

Lampiran 11

BAHAN AJAR LARUTAN PENYANGGA

A. DEFINISI LARUTAN PENYANGGA



Larutan penyangga disebut juga larutan penahan, larutan buffer, atau larutan dapar. Larutan penyangga adalah larutan yang dapat menahan atau mempertahankan harga pH jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran. Larutan penyangga bekerja paling baik dalam mengendalikan pH pada harga pH yang hampir samadengan pKa komponen asam atau

basa, yaitu garam sama dengan asam, bisa juga dipergunakan jika $\frac{[\text{asam}]}{[\text{garam}]}$ atau $\frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]}$ antara 0,1-10. Angka ini disebut dengan daerah buffer yaitu daerah yang masih efektif untuk menahan pH.

Kapasitas buffer didefinisikan sebagai jumlah mol per liter asam atau basa monobasa kuat yang diperlukan untuk menghasilkan peningkatan atau penurunan satu unit pH di dalam larutan. Kapasitas buffer dipengaruhi oleh dua hal yaitu:

1. Jumlah mol komponen penyangga

Semakin banyak jumlah mol komponen penyangga, semakin besar kemampuan untuk mempertahankan pH.

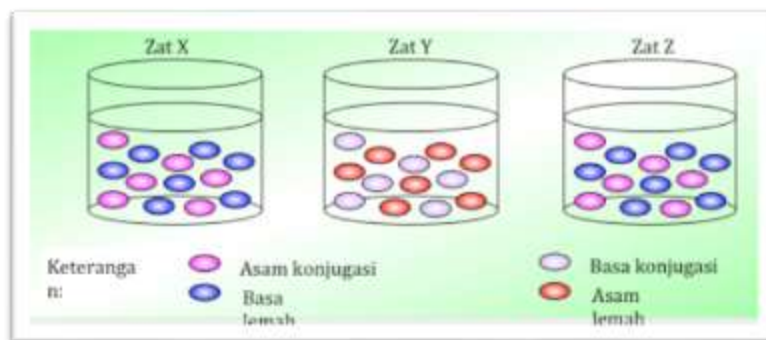
2. Perbandingan mol komponen penyangga

Perbandingan mol antara komponen-komponen penyangga sebaiknya antara 0,1-10

B. KOMPONEN LARUTAN PENYANGGA



Gambar 2. Peta Konsep Komponen Larutan Penyangga



Gambar 3. Komponen Larutan Buffer dalam Campuran

Zat X adalah larutan penyangga basa, zat Y adalah larutan penyangga asam, dan zat Z adalah larutan penyangga basa. Jadi, ada 2 jenis larutan penyangga yaitu:

1. Larutan penyangga yang bersifat asam

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya (yang merupakan basa konjugasi dari asamnya). Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat, asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium hidroksida, kalium hidroksida, barium hidroksida, kalsium hidroksida, dan lain-lain.

2. Larutan penyangga yang bersifat basa

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam (yang berasal dari asam kuat). Adapun cara lainnya yaitu: mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.

C. PRINSIP KERJA LARUTAN PENYANGGA

Seperti yang telah diketahui dalam menghitung pH larutan, penambahan sedikit asam kuat akan mengubah pH larutan (kecuali larutan penyangga) secara drastis. Akan tetapi ada kondisi dimana pH harus dijaga supaya tetap konstan ketika asam atau basa ditambahkan ke dalam larutan. Buffer menjawab tantangan tersebut. Para ahli kimia sering menggunakan larutan buffer untuk mengatur pH suatu reaksi.

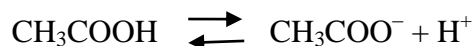
Secara singkat cara kerja larutan penyangga adalah ketika ion hidrogen ditambahkan pada larutan penyangga, ion tersebut akan ternetralisasi oleh basa dalam larutan penyangga. Ion hidroksida juga akan ternetralisasi oleh asam. Reaksi netralisasi tersebut tidak akan memberikan pengaruh yang banyak terhadap pH larutan penyangga.

Ketika menentukan asam untuk larutan penyangga, cobalah untuk memilih asam dengan nilai tetapan kesetimbangan asam (pK_a) yang dekat dengan pH yang diinginkan. Hal ini akan memberikan larutan penyangga yang ekuivalen terhadap asam dan basa konjugat untuk menetralisasi sebanyak mungkin H^+ dan OH^- .

D. PERHITUNGAN pH LARUTAN PENYANGGA

1. Larutan Penyangga Asam

Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Kita ketahui bahwa hampir semua ion CH_3COO^- dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi (James E. Brady, 1990).



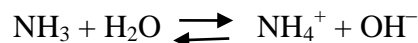
Karena dalam satu larutan mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- , maka rumus di atas dapat ditulis:

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}$$

dengan: K_a = tetapan ionisasi asam lemah
 a = jumlah mol asam lemah
 g = jumlah mol basa konjugasi

2. Larutan Penyangga Basa

Sekarang marilah kita tinjau larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya. Misalnya, NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam



$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g}$$

dengan: K_b = tetapan ionisasi basa lemah
 b = jumlah mol basa lemah
 g = jumlah mol asam konjugasi

Contoh Soal

1. Sebanyak 50 mL larutan NH_3 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,5 M. Hitunglah pH larutan tersebut!

Jawab:

50 mL NH_3 0,1 M + 100 mL NH_4Cl 0,5 M

mol $\text{NH}_3 = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL} = 5 \text{ mmol}$

mol $\text{NH}_4\text{Cl} = 100 \text{ mL} \times 0,5 \text{ mmol/mL} = 50 \text{ mmol}$

$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log b/g$

$\text{pOH} = 5 - \log 5/50$

$\text{pOH} = 5 - \log 0,1$

$$\text{pOH} = 5 + 1$$

$$= 6$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - 6$$

$$= 8$$

2. Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan NaCH_3COO 0,1 M. ($K_a\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)

Jawab:

50 mL CH_3COOH 0,1 M + 50 mL NaCH_3COO 0,1 M

mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL} = 5 \text{ mmol}$

mol $\text{NaCH}_3\text{COO} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL} = 5 \text{ mmol}$

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log a/g$$

$$\text{pH} = -\log 1,8 \times 10^{-5} - \log 5/5$$

$$\text{pH} = -\log 1,8 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 5 - \log 1,8$$

E. PERAN LARUTAN PENYANGGA

Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari cukup banyak, baik dalam tubuh makhluk hidup maupun aplikasinya di bidang industri. Perhatikan beberapa contoh larutan penyangga alami dan sintetis berikut ini:

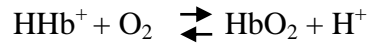
1. Larutan penyangga dalam darah



Pada orang sehat, pH darah tidak pernah berbeda lebih dari 0,2 satuan dari pH normal, yaitu 7,4. pH darah tidak boleh turun di bawah 7,0 ataupun naik di atas 7,8 karena akan berakibat fatal bagi tubuh. Untuk mempertahankannya, darah memiliki beberapa larutan penyangga alami yaitu hemoglobin, $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$ dan $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$

- Penyangga hemoglobin

Agar sel-sel dalam tubuh kita dapat berfungsi, diperlukan O₂ yang diperoleh melalui pernapasan dan dibawa ke seluruh tubuh. Transportasi O₂ oleh darah di dalam tubuh digambarkan dengan reaksi kesetimbangan berikut.



Asam hemoglobin oksi hemoglobin

Ion H⁺ akan diikat oleh ion HCO₃⁻ membentuk H₂CO₃ yang oleh enzim karbonat anhidrase terurai menjadi H₂O dan CO₂. Pelepasan CO₂ oleh paru-paru mengakibatkan pengurangan H⁺ dalam darah. Oleh karena itu CO₂ yang dihasilkan dalam jaringan sel diubah oleh enzim karbonat hidrase dalam darah menjadi H₂CO₃ yang segera terurai menghasilkan ion H⁺ dan HCO₃⁻. Selanjutnya, ion H⁺ diikat oleh basa konjugasi HbO₂ menghasilkan O₂ yang masuk ke jaringan sel dan digunakan untuk reaksi metabolisme.



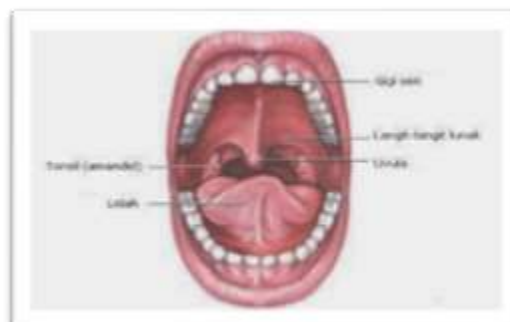
- Penyangga karbonat H₂CO₃ / HCO₃⁻

Penyangga ini terlibat untuk mengontrol pH darah agar perbandingan [H₂CO₃]:[HCO₃⁻] adalah 1 : 20, agar dapat mempertahankan pH darah normal yaitu 7,4

- Penyangga fosfat H₂PO₄⁻ / HPO₄²⁻

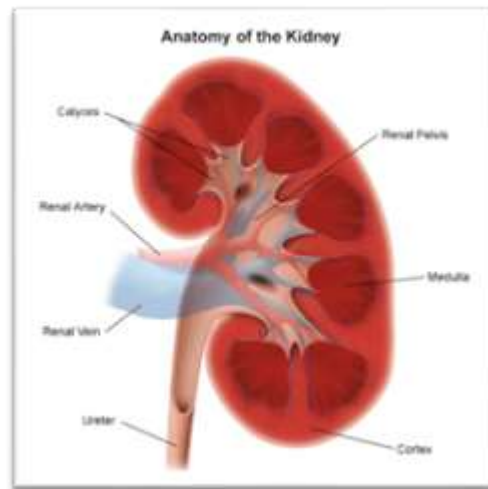
Penyangga ini mengontrol pH darah terutama dalam sel, seperti ginjal. Ion H⁺ juga dikeluarkan dari tubuh oleh ginjal melalui pembentukan ion HPO₄²⁻ dan dibuang sebagai garam dalam urine.

2. Air Ludah sebagai Larutan Penyangga



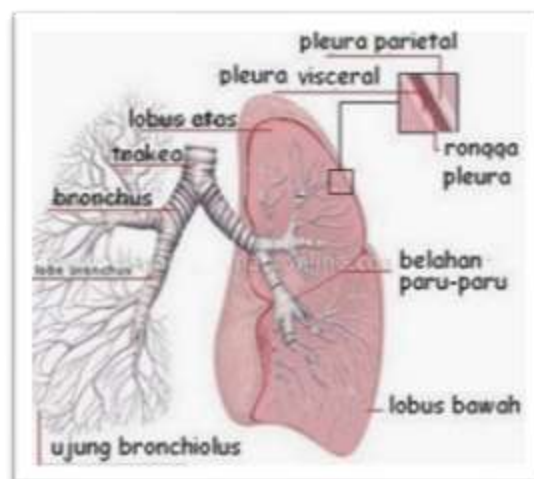
Gigi dapat larut jika dimasukkan pada larutan asam yang kuat. Email gigi yang rusak dapat menyebabkan kuman masuk ke dalam gigi. Air ludah dapat mempertahankan pH pada mulut sekitar 6,8. Air liur mengandung larutan penyangga fosfat yang dapat menetralkan asam yang terbentuk dari fermentasi sisa-sisa makanan.

3. Larutan penyangga pada ginjal



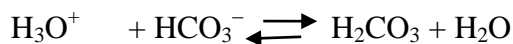
Ginjal kita juga menolong untuk mengatur konsentrasi H_3O^+ dalam darah agar tetap konstan, dengan jalan mengeluarkan kelebihan asam melalui urine, sehingga pH urine dapat berada sekitar 4,8-7,0.

4. Larutan penyangga dalam sistem pernapasan

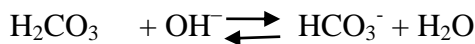


Di sini dipakai buffer $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$

Misalnya konsentrasi H_3O^+ dalam darah naik, berarti pH-nya turun.



Bila pH turun maka pusat pernapasan kita akan dirangsang, akibatnya kita bernapas lebih dalam sehingga kelebihan CO_2 akan dikeluarkan melalui paru-paru. Sedangkan bila konsentrasi OH^- naik:



Karena kemampuan mengeluarkan CO_2 ini, maka bufer H_2CO_3 dan HCO_3^- paling baik untuk tubuh.

5. Menjaga keseimbangan pH tanaman.

Suatu metode penanaman dengan media selain tanah, biasanya dikerjakan dalam kamar kaca dengan menggunakan medium air yang berisi zat hara, disebut dengan *hidroponik*. Setiap tanaman memiliki pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu dibutuhkan larutan penyangga agar pH dapat dijaga.

6. Larutan Penyangga pada Obat-Obatan



Asam asetilsalisilat merupakan komponen utama dari tablet aspirin, merupakan obat penghilang rasa nyeri. Adanya asam pada aspirin dapat menyebabkan perubahan pH pada perut. Perubahan pH ini mengakibatkan pembentukan hormon, merangsang penggumpalan darah, terhambat;

untuk sehingga pendarahan tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu, pada aspirin ditambahkan MgO yang dapat mentransfer kelebihan asam.

Dalam industri farmasi, larutan penyangga berperan untuk pembuatan obat-obatan agar zat aktif dari obat tersebut mempunyai pH tertentu. Dalam bidang obat-obatan misalnya obat tetes mata. Obat tetes mata yang kita gunakan sehari-hari juga menggunakan system larutan buffer agar pada saat di teteskan



ke mata manusia, dapat diterima oleh kondisi tubuh manusia. Suasana pH pada obat tetes mata tersebut disesuaikan dengan kondisi pH manusia agar tidak menimbulkan bahaya.

7. Buffer pada industri makanan dan minuman



Selain itu larutan penyangga juga digunakan untuk industri makanan dan minuman ringan seperti yang sering digunakan adalah natrium asetat dan asam sitrat. Contohnya pada asam sitrat : Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (jeruk-jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain

digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Dalam biokimia, asam sitrat dikenal sebagai senyawa antara dalam siklus asam sitrat, yang penting dalam metabolisme makhluk hidup, sehingga ditemukan pada hampir semua makhluk hidup. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan.



Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering, pada jeruk lemon dan limau (misalnya jeruk nipis dan jeruk purut). Rumus kimia asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$ (strukturnya ditunjukkan pada tabel informasi di sebelah kanan). Struktur asam ini tercermin pada nama IUPAC-nya, asam 2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat. Sifat-sifat fisis asam sitrat dirangkum pada tabel di sebelah kanan. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil $COOH$ yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion

sitrat. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan. Ion sitrat dapat bereaksi dengan banyak ion logam membentuk garam sitrat. Selain

itu, sitrat dapat mengikat ion-ion logam dengan pengkelatan, sehingga digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air.

LAMPIRAN 12

LEMBAR PROYEK SISWA
MENGHITUNG pH LARUTAN PENYANGGA

1. Seorang siswa ketika praktikum mencampurkan 50 ml larutan NH_3 0,1 M dengan 100 ml larutan NH_4Cl 0,5 M. Berapa pH larutan yang dicampurkan oleh siswa tersebut?

Jawab :

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

2. Di laboratorium kimia terdapat 30 ml larutan CH_3COOH 1M dan 10 ml larutan CH_3COONa 1M. Jika kedua larutan tersebut dicampur dan diukur pH-nya. Ramalkan pH larutan tersebut?

Jawab :

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

3. Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 50 ml larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan NaCH_3COO 0,1 M !

Jawab :

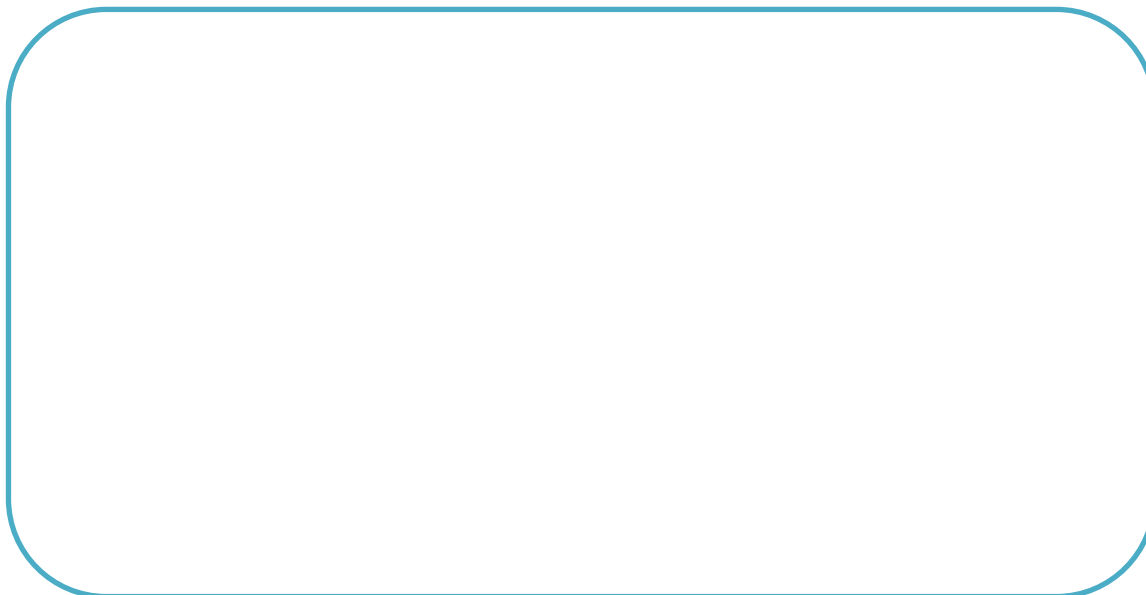
.....
.....

LAMPIRAN 13

LEMBAR PROYEK SISWA
PERAN LARUTAN PENYANGGA PADA MAHKLUK
HIDUP

A. Gambar

(Gambarlah Penyangga dalam makhluk hidup satu saja)



B. Deskripsi Peran larutan Penyangga

(Berikan deskripsi peran dari gambar yang kamu buat, yang berkaitan dengan fungsi dari larutan penyangga dan tuliskan reaksi kimianya)

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

LAMPIRAN 14

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Mata Pelajaran | : Kimia |
| Materi Pokok | : Larutan penyangga |
| Waktu | : 90 menit |

Soal Pre-test dan Pos-test

1. Saat di laboratorium seorang siswa mencampurkan CH_3COOH dengan garam CH_3COONa , menurut anda larutan apa yang terbentuk di dalamnya ? jelaskan !
2. Seorang siswa ingin membuat 150 ml buffer pH 9. Jika di laboratorium disediakan NH_4Cl 1M, NH_4OH 1M, dan HCl 1M, bagaimana cara membuat buffer tersebut? Ada berapa cara yang mungkin?
 $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$
3. Di laboratorium terdapat 20 mL larutan CH_3COOH 1M dan 10 mL larutan CH_3COOK 1M. Jika kedua larutan tersebut dicampur dan diukur pHnya, ramalkan pH larutan tersebut! ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$)
4. Mengapa keberadaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup sangat penting? Sebutkan contoh larutan penyangga yang ada dalam tubuh makhluk hidup beserta komponen penyusunnya!
5. Mengapa ion - ion H_2PO_4^- maupun HPO_4^- sangat penting bagi sel tubuh kita?
6. Jika anda senang mendaki gunung, maka harus memperhatikan oksigen tambahan, karena tanpa oksigen tambahan anda dapat menderita alkalosis yaitu peningkatan pH darah. Menurut anda apa yang menyebabkan terjadinya alkalosis dan apa akibatnya jika seseorang terserang alkalosis ?
7. Menurut anda, Bagaimana peran larutan penyangga pada tanaman ?

LAMPIRAN 15

DAFTAR KERJA PROYEK SISWA

| No | Kelompok | Proyek yang telah diselesaikan oleh anggota kelompok | Waktu pengumpulan | Keterangan |
|----|----------|---|---|-------------|
| 1. | 1 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | Tepat Waktu |
| 2. | 2 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | Tepat Waktu |
| 3. | 3 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | Tepat Waktu |
| 4. | 4 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 | Tepat Waktu |

| | | | | |
|---|---|---|--|-------------|
| | | c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | |
| 5 | 5 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | Tepat Waktu |
| 6 | 6 | a.Meramal pH larutan penyangga b.Laporan percobaan c.menggambar organ mahkluk hidup d.Membuat Produk <i>Mind Mapping</i> | a. 23 Februari 2015 b.16 Maret 2015 c.11 Maret 2015 d. 14 Maret 2015 | Tepat Waktu |

LAMPIRAN 16**DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI IPA 3 (Kelas Kontrol)**

| No | Nama | Ket |
|-----------|----------------------------------|------------|
| 1 | Ajeng Agustini | |
| 2 | Arri Maulana Mukti | |
| 3 | Aulia Permata Sari | |
| 4 | Bima Prastiyono Aji | |
| 5 | Daffa Dhiyaa Irfaansha | |
| 6 | Dania Puspita | |
| 7 | Destya Annisa Putri | |
| 8 | Dimas Luhur Sulistya | |
| 9 | Dyon Seno Ramadhani | |
| 10 | Eka Cynthia Yuliawan | |
| 11 | Firda Aulia Nisawati | |
| 12 | Ilham Putra Jaga | |
| 13 | Inna Riani | |
| 14 | Irvan Yusrizal | |
| 15 | Kesi Naela Eva Zuliana | |
| 16 | Muhammad Arif Hakim | |
| 17 | Muhammad Suhaemi | |
| 18 | Nabila Nida Chusna | |
| 19 | Nida Luthfia Hasna | |
| 20 | Nisrina Dwi Sabsiamta | |
| 21 | Pida Mahani | |
| 22 | Pramundita Bahriyyatul Fathia | |
| 23 | Rachmana Listian Saputra | |
| 24 | Rafila Nuhamida Kusuma N | |
| 25 | Ramadhani Zain | |
| 26 | Reno Fandany Syawalvaro Viqueque | |
| 27 | Renzi Ria Irawati | |
| 28 | Reza Maulana Putra Raharja | |

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 29 | Risna Ade Pratiwi | |
| 30 | Rofi Daffa Yunanda | |
| 31 | RR Ajeng Permata Putri P | |
| 32 | Ryan Yanis Kristiawan | |
| 33 | Satria Bagas Tjipta Pradana | |
| 34 | Sebastian Hendris Pratama | |
| 35 | Ulfah Setyaningrum | |
| 36 | Yuanita Ayu Maharani | |

LAMPIRAN 17**DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI IPA 4 (KELAS EKPERIMEN)**

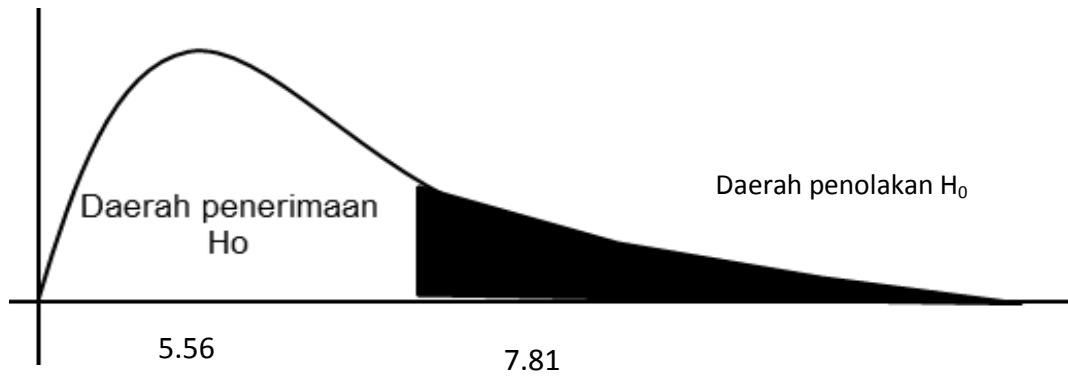
| NO | NAMA | KET |
|-----------|----------------------------|------------|
| 1 | Adam Bany Prasojo | |
| 2 | Ana Aulida Musarifah | |
| 3 | Aulia Hayuningtyas | |
| 4 | Bima Utama | |
| 5 | Citra Puriandhani | |
| 6 | David Maylando Nur Taqrrub | |
| 7 | Dela Nisa Ramadhani | |
| 8 | Dina Pasa Oktavia | |
| 9 | Dyah Ayu Laksmi Astuti | |
| 10 | Fajrin Nur Amirrullah | |
| 11 | Ganis Yudha Gofara | |
| 12 | Isma Putri | |
| 13 | Ita Setiyanti Alamanda | |
| 14 | Kartini Sukmadewi | |
| 15 | Kevin Agustian Rayendri | |
| 16 | Kurniawan Tijesh Thofa | |
| 17 | Linda Ristanti | |
| 18 | Muchammad Naufal Cessario | |
| 19 | Nizar Mahendra Yudo Husodo | |
| 20 | Novia Eka Juniar | |
| 21 | Radya Alfian Ridho Saputra | |
| 22 | Rafika Khoirunnisa | |
| 23 | Rais Muhammad Arifananda | |
| 24 | Rio Fata Mahendra | |
| 25 | Rosa Isnaini Putri | |
| 26 | Shafira Putri Redhani | |
| 27 | Tarra Andhika | |
| 28 | Tri Hapsari Zhafirah | |

| | | |
|----|-------------------------|--|
| 29 | Virginia Fara Novelina | |
| 30 | Wahyu Mega Dwi Agustin | |
| 31 | Wahyu Rizky Eka Perwira | |
| 32 | William Sri Goulbourne | |

| No | Kelas | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| | XI IPA 1 | XI IPA 2 | XI IPA 3 | XI IPA 4 |
| 1 | 59 | 47 | 41 | 52 |
| 2 | 62 | 49 | 39 | 82 |
| 3 | 46 | 47 | 33 | 71 |
| 4 | 49 | 44 | 46 | 65 |
| 5 | 57 | 54 | 33 | 61 |
| 6 | 52 | 54 | 33 | 29 |
| 7 | 45 | 51 | 39 | 36 |
| 8 | 71 | 45 | 40 | 32 |
| 9 | 56 | 56 | 46 | 38 |
| 10 | 54 | 58 | 33 | 52 |
| 11 | 61 | 27 | 34 | 49 |
| 12 | 44 | 57 | 41 | 45 |
| 13 | 59 | 58 | 54 | 44 |
| 14 | 57 | 52 | 51 | 38 |
| 15 | 57 | 53 | 52 | 59 |
| 16 | 57 | 50 | 65 | 37 |
| 17 | 53 | 48 | 34 | 38 |
| 18 | 54 | 52 | 40 | 46 |
| 19 | 49 | 48 | 47 | 36 |
| 20 | 67 | 58 | 41 | 35 |
| 21 | 52 | 54 | 37 | 65 |
| 22 | 33 | 50 | 49 | 62 |
| 23 | 42 | 46 | 43 | 66 |
| 24 | 42 | 75 | 50 | 49 |
| 25 | 60 | 49 | 38 | 56 |
| 26 | 50 | 60 | 58 | 52 |
| 27 | 27 | 57 | 64 | 64 |
| 28 | 40 | 56 | 57 | 35 |
| 29 | 33 | 54 | 50 | 59 |
| 30 | 33 | 52 | 53 | 58 |
| 31 | 37 | 61 | 52 | 60 |
| 32 | 38 | 43 | 53 | 58 |
| 33 | 30 | 47 | 30 | |
| 34 | | 45 | 52 | |
| 35 | | 47 | 65 | |
| 36 | | | 61 | |
| $\sum x$ | 1626 | 1804 | 1654 | 1629 |
| X | 49.27273 | 51.54286 | 45.94444 | 50.90625 |
| S2 | 123.017 | 56.96134 | 99.76825 | 171.9587 |
| n | 33 | 35 | 36 | 32 |
| max | 71 | 75 | 65 | 82 |
| min | 27 | 27 | 30 | 29 |
| Rentang | 44 | 48 | 35 | 53 |

| | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Log n | 1.518514 | 1.544068 | 1.556303 | 1.50515 |
| K hitung | 6.011096 | 6.095425 | 6.135798 | 5.966995 |
| K | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Interval | 7.333333 | 8 | 5.833333 | 8.833333 |
| s | 11.0913 | 7.547274 | 9.988406 | 13.1133 |

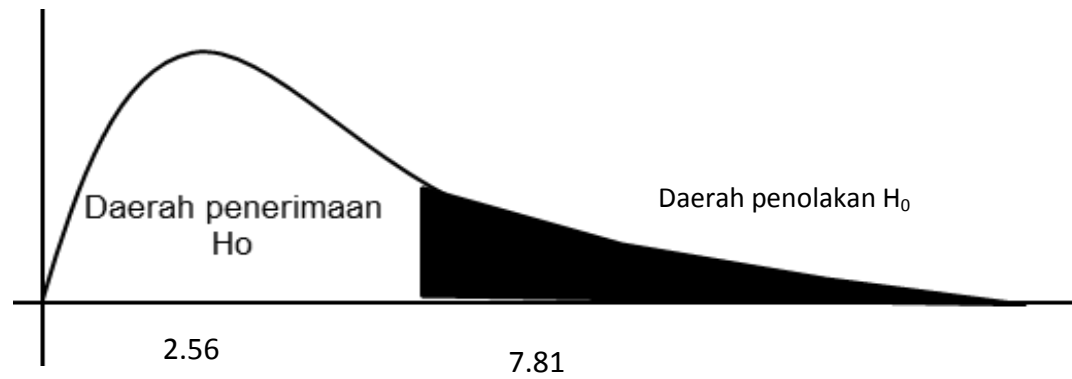
5. Daerah Kritis



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

5. Daerah Kritik



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

Uji Normalitas Kelas XI IPA 3

1. H_0 diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data berdistribusi normal) 2. α :5%
 H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data tidak berdistribusi normal)

3.Statistik uji :

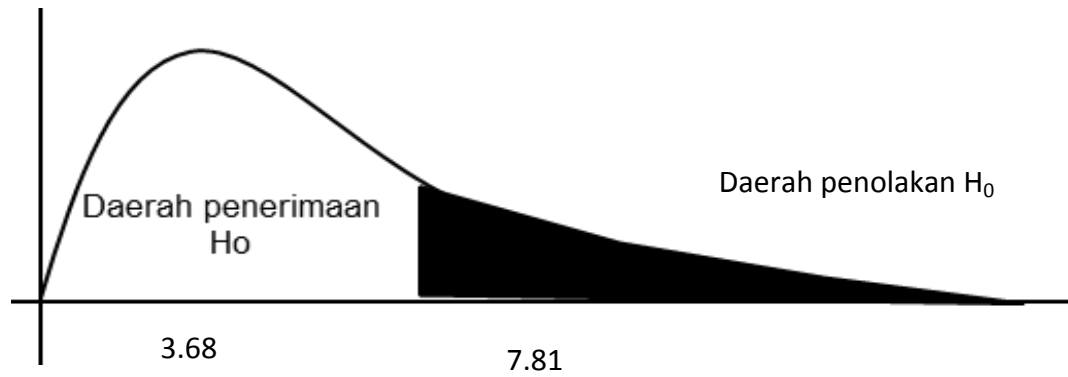
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4.Komputasi

| | | | |
|---------------|----|----------------|-------|
| Nilai maks = | 65 | PANJANG KELAS= | 5.83 |
| Nilai min= | 30 | RERATA | 45.94 |
| Rentang = | 35 | SIMPANGAN BAKU | 9.9 |
| Banyak Kelas= | 6 | n | 36 |

| Kelas Interval | | | Batas Bawah | Nilai | Z untuk | Peluang | Luas | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² | |
|----------------|---|----|-------------|--------|-------------|----------|----------|----------|----|----------------------|---------|
| | | | Kelas | Tengah | Batas Bawah | Untuk Z | Untuk Z | | | Ei | |
| 30 | - | 36 | 29.5 | 33 | -1.66061 | 0.048396 | 0.121763 | 4.383473 | 4 | 0.033547 | |
| 37 | - | 43 | 36.5 | 40 | -0.95354 | 0.170159 | 0.232502 | 8.370066 | 12 | 1.574231 | |
| 44 | - | 50 | 43.5 | 47 | -0.24646 | 0.402661 | 0.274798 | 9.892731 | 4 | 3.51008 | |
| 51 | - | 57 | 50.5 | 54 | 0.460606 | 0.677459 | 0.201072 | 7.238594 | 12 | 3.131961 | |
| 58 | - | 64 | 57.5 | 61 | 1.167677 | 0.878531 | 0.091055 | 3.277975 | 3 | 0.023572 | |
| 65 | | 71 | 64.5 | 68 | 1.874747 | 0.969586 | -0.01312 | -0.4722 | 1 | -4.58996 | |
| 72 | | 78 | 71.5 | 75 | 1.711111 | 0.95647 | | | | | |
| | | | | | | | | | 36 | 3.683432 | |
| Xtabel | | | 7.814728 | | | | | | | | Xhitung |

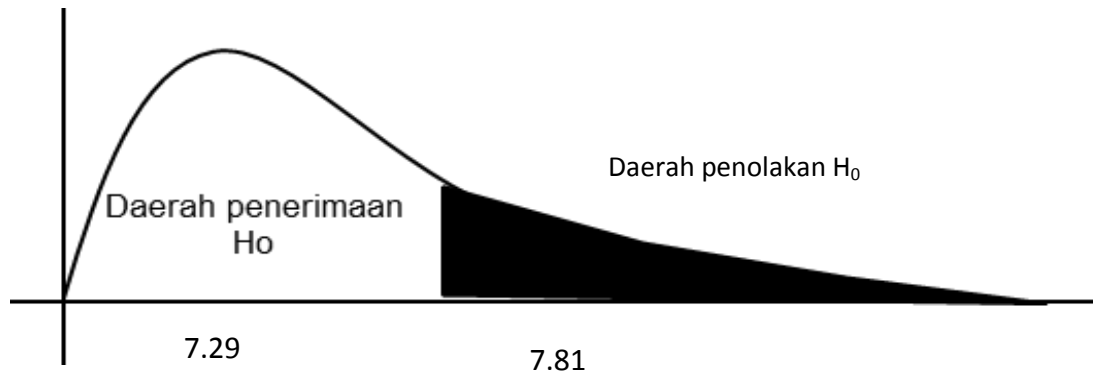
5. Daerah Kritis



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

5. Daerah Kritis



6.Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

Lampiran 20

Uji Homogenitas

1. H_0 diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (populasi memiliki tingkat homogenitas yang sama)
 H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (populasi tidak memiliki tingkat homogenitas yang sama)

2. $\alpha : 5\%$

3. Statistik uji :

$$x^2 = \ln(10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \}$$

dengan $B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$

dan $s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$

4. Komputasi

| Sampel | n_i | $dk = n_i - 1$ | s_i^2 | $(dk) s_i^2$ | $\log s_i^2$ | $(dk) \log s_i^2$ |
|----------|-------|----------------|---------|--------------|--------------|-------------------|
| XI IPA 1 | 33 | 32 | 123.01 | 3936.3200 | 2.0899 | 66.878 |
| XI IPA 2 | 35 | 34 | 56.96 | 1936.6400 | 1.7556 | 59.689 |
| XI IPA 3 | 36 | 35 | 99.78 | 3492.3000 | 1.9990 | 69.967 |
| XI IPA 4 | 32 | 31 | 171.95 | 5330.4500 | 2.2354 | 69.297 |
| Σ | 136 | 132 | 451.70 | 14695.7000 | 8.0800 | 265.831 |

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1) s_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{14695.7000}{132} = 108.331$$

$$\text{Log } s^2 = 2.0348$$

Harga satuan B

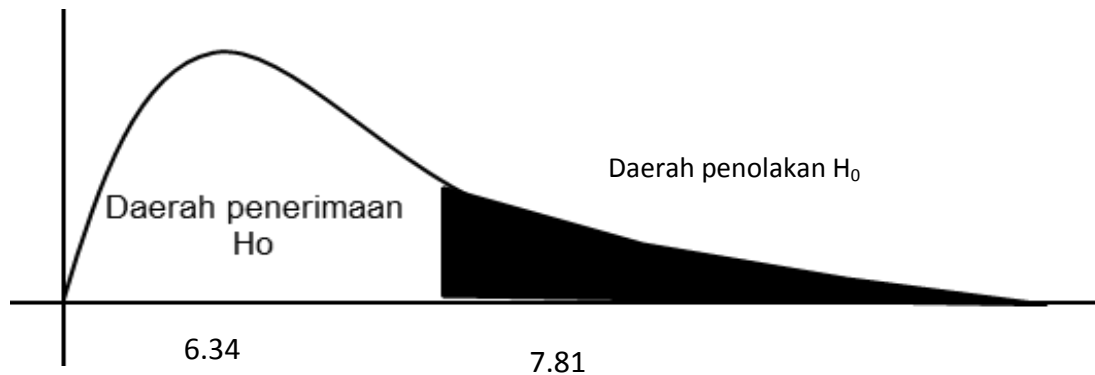
$$B = \frac{(\text{Log } s^2) \sum(n_i - 1)}{\sum(n_i - 1)} = \frac{2.0348}{132} = 268.5874$$

$$\chi^2 = \frac{(\text{Ln } 10) \{ B - \sum(n_i-1) \log s_i^2 \}}{\sum(n_i-1)} = \frac{2.3026 \{ 268.5874 - 265.8315 \}}{132} = 6.3457$$

5. Daerah Kritis

6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Populasi memiliki tingkat homogenitas yang sama



Lampiran 21

Daftar Nilai Pre-test Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Nomor | Kelas | | Σ | X^2 | |
|----------|------------|---------|----------|------------|---------|
| | Eksperimen | Kontrol | | Eksperimen | Kontrol |
| 1 | 29 | 19 | 48 | 841 | 361 |
| 2 | 14 | 14 | 28 | 196 | 196 |
| 3 | 39 | 43 | 82 | 1521 | 1849 |
| 4 | 25 | 11 | 36 | 625 | 121 |
| 5 | 25 | 39 | 64 | 625 | 1521 |
| 6 | 14 | 39 | 53 | 196 | 1521 |
| 7 | 21 | 11 | 32 | 441 | 121 |
| 8 | 21 | 25 | 46 | 441 | 625 |
| 9 | 25 | 39 | 64 | 625 | 1521 |
| 10 | 25 | 14 | 39 | 625 | 196 |
| 11 | 38 | 43 | 81 | 1444 | 1849 |
| 12 | 50 | 39 | 89 | 2500 | 1521 |
| 13 | 25 | 11 | 36 | 625 | 121 |
| 14 | 43 | 18 | 61 | 1849 | 324 |
| 15 | 43 | 10 | 53 | 1849 | 100 |
| 16 | 43 | 21 | 64 | 1849 | 441 |
| 17 | 39 | 19 | 58 | 1521 | 361 |
| 18 | 61 | 43 | 104 | 3721 | 1849 |
| 19 | 29 | 11 | 40 | 841 | 121 |
| 20 | 21 | 11 | 32 | 441 | 121 |
| 21 | 43 | 14 | 57 | 1849 | 196 |
| 22 | 25 | 11 | 36 | 625 | 121 |
| 23 | 14 | 25 | 39 | 196 | 625 |
| 24 | 11 | 11 | 22 | 121 | 121 |
| 25 | 38 | 29 | 67 | 1444 | 841 |
| 26 | 11 | 11 | 22 | 121 | 121 |
| 27 | 11 | 11 | 22 | 121 | 121 |
| 28 | 38 | 25 | 63 | 1444 | 625 |
| 29 | 46 | 11 | 57 | 2116 | 121 |
| 30 | 29 | 25 | 54 | 841 | 625 |
| 31 | 46 | 39 | 85 | 2116 | 1521 |
| 32 | 25 | 18 | 43 | 625 | 324 |
| 33 | | 50 | 37 | | 2500 |
| 34 | | 25 | 27 | | 625 |
| 35 | | 11 | 13 | | 121 |
| 36 | | 11 | 13 | | 121 |
| Σ | 967 | 807 | 1767 | 34395 | 23569 |
| X | 30.22 | 22.42 | | | |

Lampiran 22

Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen (XI IPA 4)

1. H_0 diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data berdistribusi normal)
 H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data tidak berdistribusi normal)

2. $\alpha : 5\%$

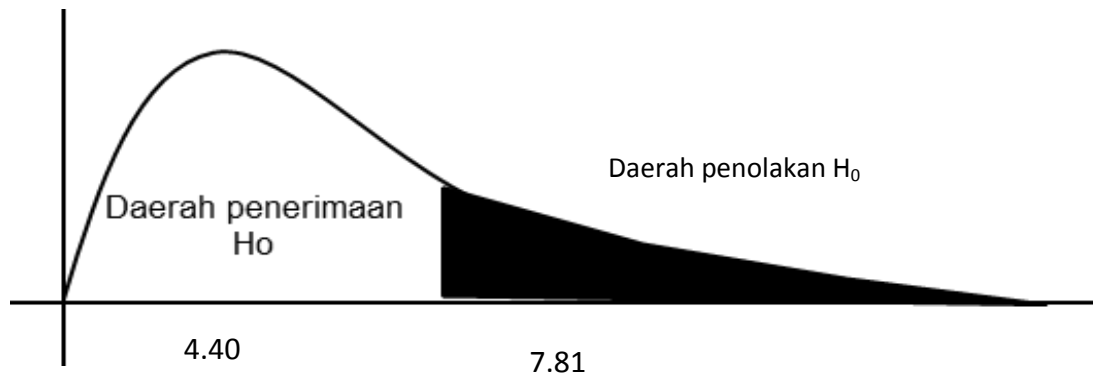
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

| Nilai Maksimal | = | | 61 | | Panjang Kelas | = | 8.3 | |
|----------------|----------------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------|-------|-----------------------------|
| Nilai Minimal | = | | 11 | | Rerata Kelompok | = | 30.22 | |
| Rentang | = | | 50 | | Simpangan Baku | = | 12.92 | |
| Banyak Kelas | = | | 6 | | n | = | 32 | |
| | | | | | | | | |
| Kelas Interval | Batas Bawah Kelas | Nilai Tengah | Z untuk Batas Bawah | Peluang Untuk Z | Luas Untuk Z | Ei | Oi | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
| 11 - 18 | 10.5 | 14.5 | -1.53 | 0.06 | 0.12 | 3.80 | 5 | 0.38 |
| 19 - 26 | 18.5 | 22.5 | -0.91 | 0.18 | 0.20 | 6.54 | 9 | 0.92 |
| 27 - 34 | 26.5 | 30.5 | -0.29 | 0.39 | 0.24 | 7.78 | 5 | 0.99 |
| 35 - 42 | 34.5 | 38.5 | 0.33 | 0.63 | 0.20 | 6.38 | 5 | 0.30 |
| 43 - 50 | 42.5 | 46.5 | 0.95 | 0.83 | 0.11 | 3.61 | 5 | 0.54 |
| 51 - 58 | 50.5 | 54.5 | 1.57 | 0.94 | 0.04 | 1.41 | 2 | 0.25 |
| 59 - 66 | 58.5 | 62.5 | 2.19 | 0.99 | 0.01 | 0.38 | 1 | 1.02 |
| 67 - 74 | 66.5 | 70.5 | 2.81 | 1.00 | | | | |
| | | | | | | χ^2 | = | 4.40 |
| | | | | | | | 32 | |
| | $\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ | 7.81 | | | | | | |
| | χ^2_{hitung} | 4.40 | | | | | | |

5. Daerah Kritis



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Kontrol (XI IPA 3)

1. H_0 diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data berdistribusi normal)
 H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data tidak berdistribusi normal)

2. $\alpha : 5\%$

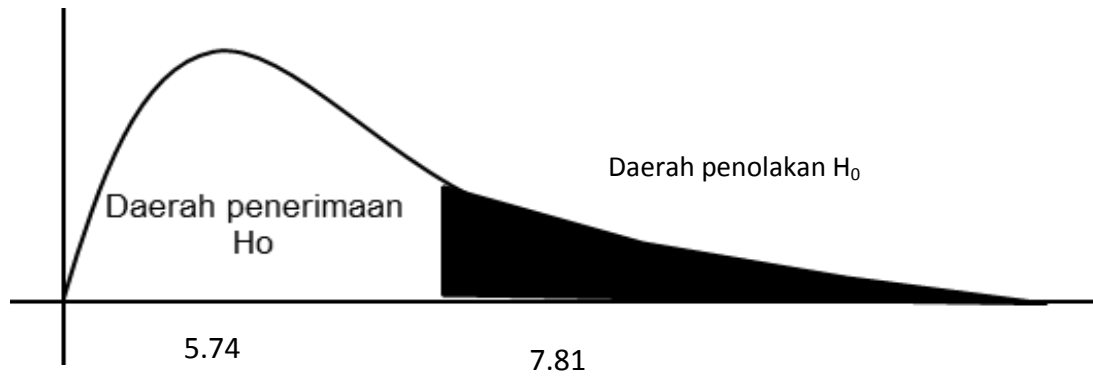
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| Nilai Maksimal | = | | 50 | | Panjang Kelas | = | 6.6 | | | |
| Nilai Minimal | = | | 10 | | Rerata Kelompok | = | 22.42 | | | |
| Rentang | = | | 40 | | Simpangan Baku | = | 12.51 | | | |
| Banyak Kelas | = | | 6 | | n | = | 36 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Kelas Interval | | Batas Bawah Kelas | Nilai Tengah | Z untuk Batas Bawah | Peluang Untuk Z | Luas Untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei)² / Ei | |
| 10 - 17 | | 9.5 | 13.5 | -1.03 | 0.15 | 0.20 | 7.06 | 13 | 4.99 | |
| 18 - 25 | | 17.5 | 21.5 | -0.39 | 0.35 | 0.25 | 9.01 | 9 | 0.00 | |
| 26 - 33 | | 25.5 | 29.5 | 0.25 | 0.60 | 0.21 | 7.73 | 8 | 0.01 | |
| 34 - 41 | | 33.5 | 37.5 | 0.89 | 0.81 | 0.12 | 4.47 | 5 | 0.06 | |
| 42 - 49 | | 41.5 | 45.5 | 1.53 | 0.94 | 0.05 | 1.74 | 2 | 0.04 | |
| 50 - 57 | | 49.5 | 53.5 | 2.16 | 0.98 | 0.01 | 0.46 | 1 | 0.65 | |
| 58 - 64 | | 57.5 | 61 | 2.80 | 1.00 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | = | 5.74 | |
| | | | | | | | | 38 | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | $\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ | 7.81 | | | | | | | |
| | | χ^2_{hitung} | 5.74 | | | | | | | |

5. Daerah Kritis



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

Lampiran 23

Uji Kesamaan Dua Varians Data *Pre-test*

1. H_0 diterima jika $F_{(hitung)} \leq F_{1/2\alpha(nb-1): (nk-1)}$ (kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang tidak berbeda)

2. $\alpha : 5\%$

H_0 ditolak jika $F_{(hitung)} > F_{1/2\alpha(nb-1): (nk-1)}$ (kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang berbeda)

3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

| Sumber Variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|---------------------|---------------------|------------------|
| Jumlah | 967 | 807 |
| n | 32 | 36 |
| Mean | 30.22 | 22.42 |
| Varians (S^2) | 166.89 | 156.54 |
| Standar deviasi (S) | 12.92 | 12.51 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

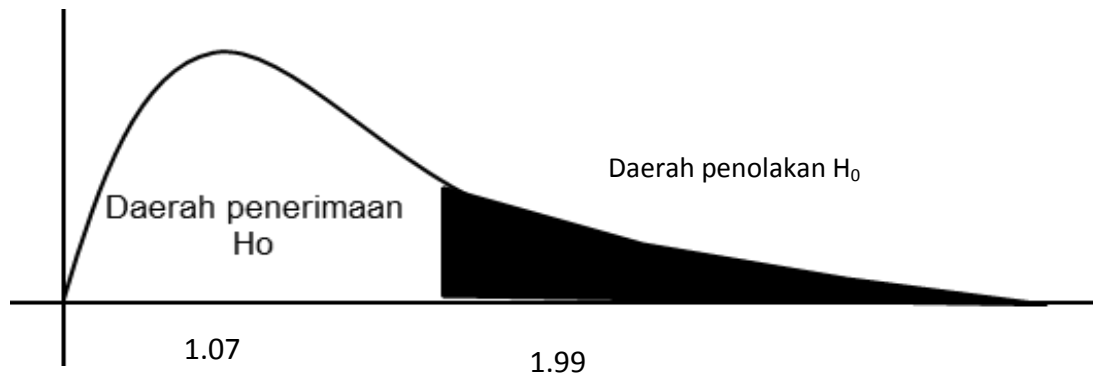
$$F : \frac{166.89}{156.54} = 1.07$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$dk_{\text{pembilang}} : nb-1 = 31$$

$$dk_{\text{penyebut}} : nk-1 = 35$$

5. Daerah Kritis



6.Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang tidak berbeda

Lampiran24

Daftar Pos-test Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Nomor | Kelas | | Σ | X^2 | |
|----------|------------|---------|----------|------------|---------|
| | Eksperimen | Kontrol | | Eksperimen | Kontrol |
| 1 | 92 | 75 | 167 | 8464 | 5625 |
| 2 | 82 | 57 | 139 | 6724 | 3249 |
| 3 | 96 | 75 | 171 | 9216 | 5625 |
| 4 | 96 | 61 | 157 | 9216 | 3721 |
| 5 | 82 | 75 | 157 | 6724 | 5625 |
| 6 | 85 | 89 | 174 | 7225 | 7921 |
| 7 | 92 | 89 | 181 | 8464 | 7921 |
| 8 | 92 | 61 | 153 | 8464 | 3721 |
| 9 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 10 | 92 | 79 | 171 | 8464 | 6241 |
| 11 | 96 | 79 | 175 | 9216 | 6241 |
| 12 | 92 | 71 | 163 | 8464 | 5041 |
| 13 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 14 | 85 | 61 | 146 | 7225 | 3721 |
| 15 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 16 | 92 | 64 | 156 | 8464 | 4096 |
| 17 | 92 | 82 | 174 | 8464 | 6724 |
| 18 | 85 | 86 | 171 | 7225 | 7396 |
| 19 | 85 | 93 | 178 | 7225 | 8649 |
| 20 | 92 | 57 | 149 | 8464 | 3249 |
| 21 | 89 | 79 | 168 | 7921 | 6241 |
| 22 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 23 | 96 | 61 | 157 | 9216 | 3721 |
| 24 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 25 | 96 | 64 | 160 | 9216 | 4096 |
| 26 | 85 | 93 | 178 | 7225 | 8649 |
| 27 | 92 | 93 | 185 | 8464 | 8649 |
| 28 | 82 | 69 | 151 | 6724 | 4761 |
| 29 | 96 | 93 | 189 | 9216 | 8649 |
| 30 | 92 | 64 | 156 | 8464 | 4096 |
| 31 | 78 | 79 | 157 | 6084 | 6241 |
| 32 | 85 | 61 | 146 | 7225 | 3721 |
| 33 | | 89 | 37 | | 7921 |
| 34 | | 61 | 27 | | 3721 |
| 35 | | 93 | 13 | | 8649 |
| 36 | | 89 | 13 | | 7921 |
| Σ | 2879 | 2807 | 5444 | 259783 | 225047 |
| X | 89.97 | 77.97 | 151.22 | | |

Lampiran 25

Uji Normalitas Pos-test Kelas Eksperimen

1. H_0 diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data berdistribusi normal) 2. α :5%
 H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ (data tidak berdistribusi normal)

3.Statistik uji :

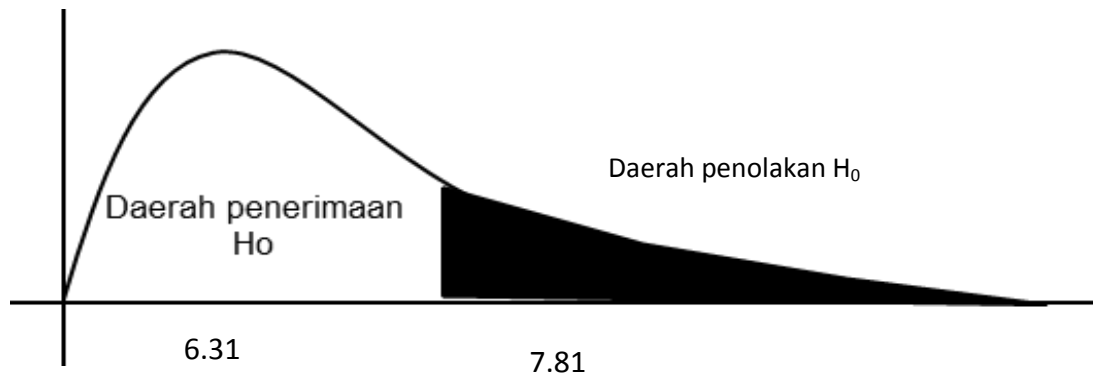
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4.Komputasi

| | | | | | |
|----------------|---|----|-----------------|---|-------|
| Nilai Maksimal | = | 96 | Panjang Kelas | = | 3 |
| Nilai Minimal | = | 78 | Rerata Kelompok | = | 89.97 |
| Rentang | = | 18 | Simpangan Baku | = | 4.96 |
| Banyak Kelas | = | 6 | n | = | 32 |

| Kelas Interval | Batas Bawah Kelas | Nilai Tengah | Z untuk Batas Bawah | Peluang Untuk Z | Luas Untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² | |
|----------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------|--------------|------|----|----------------------|--|
| | | | | | | | | Ei | |
| 78 - 80 | 77.5 | 79 | -2.51 | 0.01 | 0.02 | 0.71 | 1 | 0.12 | |
| 81 - 83 | 80.5 | 82 | -1.91 | 0.03 | 0.07 | 2.17 | 3 | 0.31 | |
| 84 - 86 | 83.5 | 85 | -1.30 | 0.10 | 0.15 | 4.67 | 6 | 0.38 | |
| 87 - 89 | 86.5 | 88 | -0.70 | 0.24 | 0.22 | 7.05 | 3 | 2.32 | |
| 90 - 92 | 89.5 | 91 | -0.09 | 0.46 | 0.23 | 7.45 | 12 | 2.78 | |
| 93 - 95 | 92.5 | 94 | 0.51 | 0.70 | 0.17 | 5.52 | 7 | 0.40 | |
| 96 - 98 | 95.5 | 97 | 1.11 | 0.87 | | | | | |
| | | | | | | | 32 | 6.31 | |
| | | | | | | | | Xhitung | |
| | Xtabel | 7.8147279 | | | | | | | |

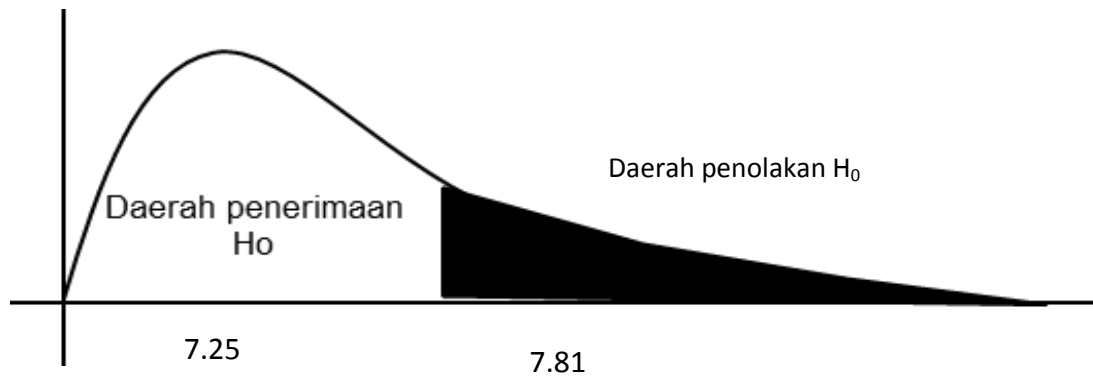
5. Daerah Kritis



6.Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

5. Daerah Kritis



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : data berdistribusi normal

Lampiran 26

Uji Kesamaan Dua Varians Pos-test

1. H_0 diterima jika $F_{(\text{hitung})} \leq F_{1/2\alpha(nb-1): (nk-1)}$ (kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang tidak berbeda)

2. $\alpha : 5\%$

H_0 ditolak jika $F_{(\text{hitung})} > F_{1/2\alpha(nb-1): (nk-1)}$ (kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang berbeda)

3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

| Sumber Variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|---------------------|---------------------|------------------|
| Jumlah | 2879 | 2807 |
| n | 32 | 36 |
| Mean | 89.97 | 77.97 |
| Varians (S^2) | 24.61 | 176.54 |
| Standar deviasi (S) | 4.96 | 13.29 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

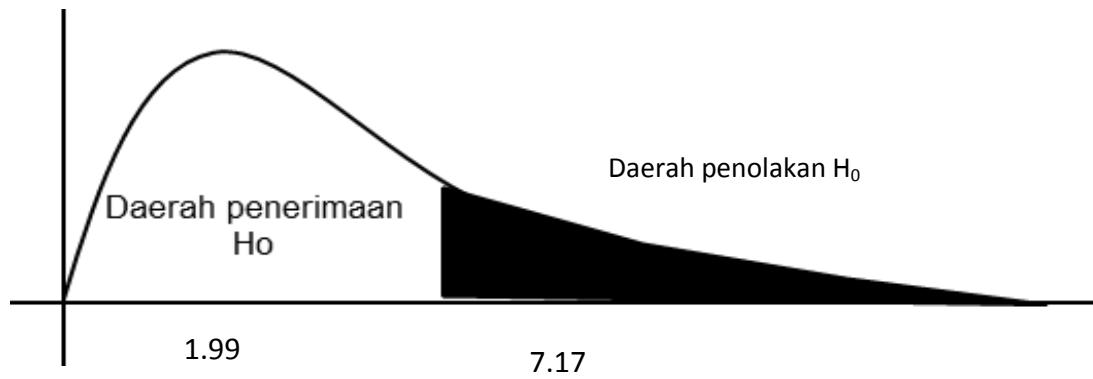
$$F : \frac{176.54}{24.61} = 7.17$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$dk_{\text{pembilang}} : nb - 1 = 31$$

$$dk_{\text{penyebut}} : nk - 1 = 35$$

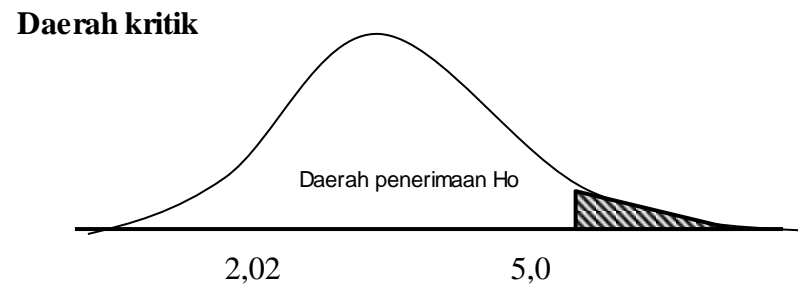
5. Daerah Kritis



6.Keputusan : H_0 ditolak

7. Kesimpulan : kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang berbeda

5. Daerah Kritis



6.Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Lampiran 28

Analisis Pengaruh Antar Variabel

1.

H_0 : tidak ada pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif

H_a : ada pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif

2. α : 5%

3. Statistik Uji :

Rumus yang digunakan

$$r_b = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)pq}{u.s_y}$$

Selanjutnya r_b diuji dengan uji t

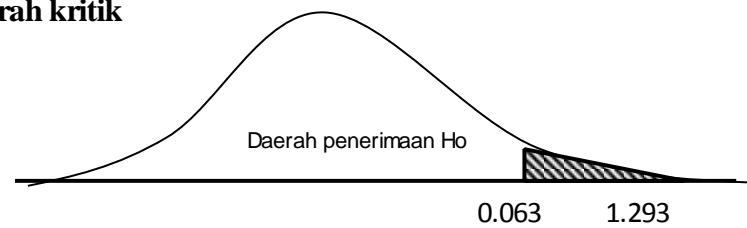
$$t_{hitung} = \sqrt{\frac{r_b^2(N-1)}{(1-r_b^2)}}$$

4. Komputasi

| | | |
|-----------------------|---|--------------|
| \bar{Y}_1 | = | 89.97 |
| \bar{Y}_2 | = | 77.97 |
| p | = | 0.47 |
| q | = | 0.53 |
| u | = | 0.3978 |
| s_y | = | 48.17 |
| N | = | 68 |
| a | = | 0.5 |
| r_b | = | 0.156 |
| t_{hitung} | = | 1.293 |
| $t_{(1-\alpha)(n-2)}$ | = | 0.063 |

5. Daerah Kritik

Daerah kritik



6. Keputusan :

H_0 ditolak

7. Kesimpulan :

Ada pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir

Lampiran 29

Koefisien Determinasi

Rumus yang digunakan yaitu :

$$KD = r_b^2 \times 100\%$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

r_b = koefisien korelasi biserial

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 KD &= (0.16)^2 \times 100\% \\
 &= 2.43\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi sebesar 2.43% terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa

Lampiran 30

**UJI NORMALIZED GAIN <g>
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

DATA KELAS EKSPERIMEN

DATA KELAS KONTROL

KELAS XI IPA 4

KELAS XI IPA 3

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria | No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | E-01 | 29 | 92 | 0.89 | Tinggi | 1 | K-01 | 19 | 75 | 0.69 | Sedang |
| 2 | E-02 | 14 | 82 | 0.79 | Tinggi | 2 | K-02 | 14 | 57 | 0.50 | Sedang |
| 3 | E-03 | 39 | 96 | 0.93 | Tinggi | 3 | K-03 | 43 | 75 | 0.56 | Sedang |
| 4 | E-04 | 25 | 96 | 0.95 | Tinggi | 4 | K-04 | 11 | 61 | 0.56 | Sedang |
| 5 | E-05 | 25 | 82 | 0.76 | Tinggi | 5 | K-05 | 39 | 75 | 0.59 | Sedang |
| 6 | E-06 | 14 | 85 | 0.83 | Tinggi | 6 | K-06 | 39 | 89 | 0.82 | Tinggi |
| 7 | E-07 | 21 | 92 | 0.90 | Tinggi | 7 | K-07 | 11 | 89 | 0.88 | Tinggi |
| 8 | E-08 | 21 | 92 | 0.90 | Tinggi | 8 | K-08 | 25 | 61 | 0.48 | Sedang |
| 9 | E-09 | 25 | 92 | 0.89 | Tinggi | 9 | K-09 | 39 | 93 | 0.89 | Tinggi |
| 10 | E-10 | 25 | 92 | 0.89 | Tinggi | 10 | K-10 | 14 | 79 | 0.76 | Tinggi |
| 11 | E-11 | 38 | 96 | 0.94 | Tinggi | 11 | K-11 | 43 | 79 | 0.63 | Sedang |
| 12 | E-12 | 50 | 92 | 0.84 | Tinggi | 12 | K-12 | 39 | 71 | 0.52 | Sedang |
| 13 | E-13 | 25 | 92 | 0.89 | Tinggi | 13 | K-13 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 14 | E-14 | 43 | 85 | 0.74 | Tinggi | 14 | K-14 | 18 | 61 | 0.52 | Sedang |
| 15 | E-15 | 43 | 92 | 0.86 | Tinggi | 15 | K-15 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 16 | E-16 | 43 | 92 | 0.86 | Tinggi | 16 | K-16 | 21 | 64 | 0.54 | Sedang |
| 17 | E-17 | 39 | 92 | 0.87 | Tinggi | 17 | K-17 | 19 | 82 | 0.78 | Tinggi |
| 18 | E-18 | 61 | 85 | 0.62 | Sedang | 18 | K-18 | 43 | 86 | 0.75 | Tinggi |
| 19 | E-19 | 29 | 85 | 0.79 | Tinggi | 19 | K-19 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 20 | E-20 | 21 | 92 | 0.90 | Tinggi | 20 | K-20 | 11 | 57 | 0.52 | Sedang |
| 21 | E-21 | 43 | 89 | 0.81 | Tinggi | 21 | K-21 | 14 | 79 | 0.76 | Tinggi |
| 22 | E-22 | 25 | 92 | 0.89 | Tinggi | 22 | K-22 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 23 | E-23 | 14 | 96 | 0.95 | Tinggi | 23 | K-23 | 25 | 61 | 0.48 | Sedang |
| 24 | E-24 | 11 | 92 | 0.91 | Tinggi | 24 | K-24 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 25 | E-25 | 38 | 96 | 0.94 | Tinggi | 25 | K-25 | 29 | 64 | 0.49 | Sedang |
| 26 | E-26 | 11 | 85 | 0.83 | Tinggi | 26 | K-26 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 27 | E-27 | 11 | 92 | 0.91 | Tinggi | 27 | K-27 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 28 | E-28 | 38 | 82 | 0.71 | Tinggi | 28 | K-28 | 25 | 69 | 0.59 | Sedang |
| 29 | E-29 | 46 | 96 | 0.93 | Tinggi | 29 | K-29 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| 30 | E-30 | 29 | 92 | 0.89 | Tinggi | 30 | K-30 | 25 | 64 | 0.52 | Sedang |
| 31 | E-31 | 46 | 78 | 0.59 | Sedang | 31 | K-31 | 39 | 79 | 0.66 | Sedang |
| 32 | E-32 | 25 | 85 | 0.80 | Tinggi | 32 | K-32 | 18 | 61 | 0.52 | Sedang |
| Jumlah | | 967 | 2879 | 27.18 | | 33 | K-33 | 50 | 89 | 0.78 | Tinggi |
| Mean | | 30.22 | 89.97 | Tinggi | 30(93.6%) | 34 | K-34 | 25 | 61 | 0.48 | Sedang |
| S ² | | 166.89 | 24.61 | Sedang | 2(6.3%) | 35 | K-35 | 11 | 93 | 0.92 | Tinggi |
| S | | 12.92 | 4.96 | Rendah | 0(0%) | 36 | K-36 | 11 | 89 | 0.88 | Tinggi |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------|--|--|--|--|----------------|--------|--------|--------|---------|
| | N-gain | 0.86 | | | | | Jumlah | 808 | 2807 | 25.44 | |
| | | | | | | | Mean | 22.44 | 77.97 | Tinggi | 18(50%) |
| | | | | | | | S ² | 155.85 | 176.54 | Sedang | 18(50%) |
| | | | | | | | S | 12.48 | 13.29 | Rendah | 0(0%) |
| | | | | | | | N-Gain | 0.716 | | | |

Lampiran 31

**UJI NORMALIZED GAIN <g>
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR LANCAR**

DATA KELAS EKSPERIMEN

KELAS XI IPA 4

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | E-01 | 33 | 86 | 0.79 | Tinggi |
| 2 | E-02 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 3 | E-03 | 46 | 93 | 0.87 | Tinggi |
| 4 | E-04 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 5 | E-05 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 6 | E-06 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 7 | E-07 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 8 | E-08 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 9 | E-09 | 40 | 87 | 0.78 | Tinggi |
| 10 | E-10 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 11 | E-11 | 33 | 93 | 0.90 | Tinggi |
| 12 | E-12 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 13 | E-13 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 14 | E-14 | 46 | 80 | 0.63 | Sedang |
| 15 | E-15 | 46 | 96 | 0.93 | Tinggi |
| 16 | E-16 | 60 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 17 | E-17 | 46 | 86 | 0.74 | Tinggi |
| 18 | E-18 | 53 | 86 | 0.70 | Tinggi |
| 19 | E-19 | 53 | 86 | 0.70 | Tinggi |
| 20 | E-20 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 21 | E-21 | 46 | 96 | 0.93 | Tinggi |

DATA KELAS KONTROL

KELAS XI IPA 3

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | K-01 | 33 | 86 | 0.79 | Tinggi |
| 2 | K-02 | 33 | 73 | 0.60 | Sedang |
| 3 | K-03 | 53 | 80 | 0.57 | Sedang |
| 4 | K-04 | 33 | 73 | 0.60 | Sedang |
| 5 | K-05 | 46 | 67 | 0.39 | Sedang |
| 6 | K-06 | 46 | 86 | 0.74 | Tinggi |
| 7 | K-07 | 46 | 93 | 0.87 | Tinggi |
| 8 | K-08 | 40 | 73 | 0.55 | Sedang |
| 9 | K-09 | 46 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | K-10 | 33 | 93 | 0.90 | Tinggi |
| 11 | K-11 | 46 | 93 | 0.87 | Tinggi |
| 12 | K-12 | 46 | 93 | 0.87 | Tinggi |
| 13 | K-13 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | K-14 | 40 | 73 | 0.55 | Sedang |
| 15 | K-15 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 16 | K-16 | 40 | 60 | 0.33 | Sedang |
| 17 | K-17 | 33 | 86 | 0.79 | Tinggi |
| 18 | K-18 | 53 | 80 | 0.57 | Sedang |
| 19 | K-19 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 20 | K-20 | 33 | 67 | 0.51 | Sedang |
| 21 | K-21 | 33 | 93 | 0.90 | Tinggi |

| | | | | | |
|----------------|------|-------|-------|-------|--------|
| 22 | E-22 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 23 | E-23 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 24 | E-24 | 40 | 96 | 0.93 | Tinggi |
| 25 | E-25 | 53 | 93 | 0.85 | Tinggi |
| 26 | E-26 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 27 | E-27 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 28 | E-28 | 40 | 93 | 0.88 | Tinggi |
| 29 | E-29 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | E-30 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 31 | E-31 | 53 | 96 | 0.91 | Tinggi |
| 32 | E-32 | 46 | 80 | 0.63 | Sedang |
| Jumlah | | 1367 | 2937 | 27.35 | |
| Mean | | 42.72 | 91.78 | | |
| S ² | | 38.79 | 52.63 | | |
| S | | 6.23 | 7.25 | | |
| N-gain | | 0.86 | | | |

| | | | | | |
|----------------|------|----------|--------|-------|--------|
| 22 | K-22 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | K-23 | 46 | 73 | 0.50 | Sedang |
| 24 | K-24 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 25 | K-25 | 46 | 73 | 0.50 | Sedang |
| 26 | K-26 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 27 | K-27 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 28 | K-28 | 40 | 53 | 0.22 | Rendah |
| 29 | K-29 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | K-30 | 40 | 86 | 0.77 | Tinggi |
| 31 | K-31 | 46 | 93 | 0.87 | Tinggi |
| 32 | K-32 | 33 | 73 | 0.60 | Sedang |
| 33 | K-33 | 60 | 93 | 0.83 | Tinggi |
| 34 | K-34 | 40 | 73 | 0.55 | Sedang |
| 35 | K-35 | 33 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 36 | K-36 | 46 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| Jumlah | | 1441 | 3086 | 27.22 | |
| Mean | | 40.03 | 85.72 | | |
| S ² | | 52.37 | 183.06 | | |
| S | | 7.24 | 13.53 | | |
| N-Gain | | 0.761927 | | | |

**UJI NORMALIZED GAIN <g>
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR LUWES**

DATA KELAS EKSPERIMEN

KELAS XI IPA 4

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | E-01 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 2 | E-02 | 30 | 60 | 0.43 | Sedang |
| 3 | E-03 | 30 | 90 | 0.86 | Tinggi |
| 4 | E-04 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 5 | E-05 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 6 | E-06 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 7 | E-07 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 8 | E-08 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 9 | E-09 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | E-10 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 11 | E-11 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 12 | E-12 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 13 | E-13 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | E-14 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 15 | E-15 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 16 | E-16 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 17 | E-17 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 18 | E-18 | 30 | 90 | 0.86 | Tinggi |
| 19 | E-19 | 30 | 90 | 0.86 | Tinggi |
| 20 | E-20 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 21 | E-21 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 22 | E-22 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | E-23 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |

DATA KELAS KONTROL

KELAS XI IPA 3

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | K-01 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 2 | K-02 | 30 | 80 | 0.71 | Tinggi |
| 3 | K-03 | 50 | 90 | 0.80 | Tinggi |
| 4 | K-04 | 20 | 90 | 0.88 | Tinggi |
| 5 | K-05 | 50 | 90 | 0.80 | Tinggi |
| 6 | K-06 | 50 | 90 | 0.80 | Tinggi |
| 7 | K-07 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 8 | K-08 | 30 | 80 | 0.71 | Tinggi |
| 9 | K-09 | 70 | 80 | 0.33 | Sedang |
| 10 | K-10 | 30 | 90 | 0.86 | Tinggi |
| 11 | K-11 | 50 | 90 | 0.80 | Tinggi |
| 12 | K-12 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 13 | K-13 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 14 | K-14 | 50 | 90 | 0.80 | Tinggi |
| 15 | K-15 | 20 | 90 | 0.88 | Tinggi |
| 16 | K-16 | 30 | 80 | 0.71 | Tinggi |
| 17 | K-17 | 30 | 80 | 0.71 | Tinggi |
| 18 | K-18 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 19 | K-19 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 20 | K-20 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 21 | K-21 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 22 | K-22 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 23 | K-23 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |

| | | | | | |
|----------------|------|-------|-------|-------|--------|
| 24 | E-24 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 25 | E-25 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 26 | E-26 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 27 | E-27 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 28 | E-28 | 30 | 70 | 0.57 | Sedang |
| 29 | E-29 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | E-30 | 30 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 31 | E-31 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 32 | E-32 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| Jumlah | | 1140 | 2970 | 28.40 | |
| Mean | | 35.63 | 92.81 | | |
| S ² | | 25.40 | 98.29 | | |
| S | | 5.04 | 9.91 | | |
| N-gain | | 0.89 | | | |

| | | | | | |
|----------------|------|----------|-------|-------|--------|
| 24 | K-24 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 25 | K-25 | 40 | 90 | 0.83 | Tinggi |
| 26 | K-26 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 27 | K-27 | 30 | 80 | 0.71 | Tinggi |
| 28 | K-28 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 29 | K-29 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 30 | K-30 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 31 | K-31 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 32 | K-32 | 30 | 90 | 0.86 | Tinggi |
| 33 | K-33 | 70 | 80 | 0.33 | Sedang |
| 34 | K-34 | 40 | 80 | 0.67 | Sedang |
| 35 | K-35 | 20 | 80 | 0.75 | Tinggi |
| 36 | K-36 | 40 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| Jumlah | | 1310 | 3050 | 26.95 | |
| Mean | | 36.39 | 84.72 | | |
| S ² | | 178.02 | 42.78 | | |
| S | | 13.34 | 6.54 | | |
| N-Gain | | 0.759825 | | | |

**UJI NORMALIZED GAIN <g>
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ORISINIL**

DATA KELAS EKSPERIMEN

KELAS XI IPA 4

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | E-01 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 2 | E-02 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 3 | E-03 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 4 | E-04 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 5 | E-05 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 6 | E-06 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 7 | E-07 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 8 | E-08 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 9 | E-09 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | E-10 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 11 | E-11 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 12 | E-12 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 13 | E-13 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | E-14 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 15 | E-15 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 16 | E-16 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 17 | E-17 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 18 | E-18 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 19 | E-19 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 20 | E-20 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 21 | E-21 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 22 | E-22 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | E-23 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |

DATA KELAS KONTROL

KELAS XI IPA 3

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | K-01 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 2 | K-02 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 3 | K-03 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 4 | K-04 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 5 | K-05 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 6 | K-06 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 7 | K-07 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 8 | K-08 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 9 | K-09 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | K-10 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 11 | K-11 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 12 | K-12 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 13 | K-13 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | K-14 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 15 | K-15 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 16 | K-16 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 17 | K-17 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 18 | K-18 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 19 | K-19 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 20 | K-20 | 25 | 50 | 0.33 | Sedang |
| 21 | K-21 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 22 | K-22 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | K-23 | 50 | 50 | 0.00 | Rendah |

| | | | | | |
|----------------|------|--------|--------|-------|--------|
| 24 | E-24 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 25 | E-25 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 26 | E-26 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 27 | E-27 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 28 | E-28 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 29 | E-29 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 30 | E-30 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 31 | E-31 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 32 | E-32 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| Jumlah | | 1200 | 2975 | 28.33 | |
| Mean | | 37.50 | 92.97 | | |
| S ² | | 161.29 | 130.42 | | |
| S | | 12.70 | 11.42 | | |

N-gain 0.89

| | | | | | |
|----|------|----|-----|------|--------|
| 24 | K-24 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 25 | K-25 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 26 | K-26 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 27 | K-27 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 28 | K-28 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 29 | K-29 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | K-30 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 31 | K-31 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 32 | K-32 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 33 | K-33 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 34 | K-34 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 35 | K-35 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 36 | K-36 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |

| | | | | | |
|----------------|--|--------|--------|-------|--|
| Jumlah | | 1275 | 3225 | 29.83 | |
| Mean | | 35.42 | 89.58 | | |
| S ² | | 156.25 | 227.68 | | |
| S | | 12.50 | 15.09 | | |

N-Gain 0.83871

**UJI NORMALIZED GAIN <g>
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR MERINCI**

DATA KELAS EKSPERIMEN

KELAS XI IPA 4

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | E-01 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 2 | E-02 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 3 | E-03 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 4 | E-04 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 5 | E-05 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 6 | E-06 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 7 | E-07 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 8 | E-08 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 9 | E-09 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | E-10 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 11 | E-11 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 12 | E-12 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 13 | E-13 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | E-14 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 15 | E-15 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 16 | E-16 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 17 | E-17 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 18 | E-18 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 19 | E-19 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 20 | E-20 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 21 | E-21 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 22 | E-22 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | E-23 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |

DATA KELAS KONTROL

KELAS XI IPA 3

| No | Testee | Pretes | Postes | g | Kriteria |
|----|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 | K-01 | 50 | 100 | | Rendah |
| 2 | K-02 | 25 | 75 | | Rendah |
| 3 | K-03 | 50 | 100 | | Rendah |
| 4 | K-04 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 5 | K-05 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 6 | K-06 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 7 | K-07 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 8 | K-08 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 9 | K-09 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 10 | K-10 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 11 | K-11 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 12 | K-12 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 13 | K-13 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 14 | K-14 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 15 | K-15 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 16 | K-16 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 17 | K-17 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 18 | K-18 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 19 | K-19 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 20 | K-20 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 21 | K-21 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 22 | K-22 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 23 | K-23 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |

| | | | | | |
|----------------|------|--------|--------|-------|--------|
| 24 | E-24 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 25 | E-25 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 26 | E-26 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 27 | E-27 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 28 | E-28 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 29 | E-29 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | E-30 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 31 | E-31 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 32 | E-32 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| Jumlah | | 1125 | 3000 | 29.17 | |
| Mean | | 35.16 | 93.75 | | |
| S ² | | 155.62 | 120.97 | | |
| S | | 12.47 | 11.00 | | |
| N-gain | | 0.90 | | | |

| | | | | | |
|----------------|------|--------|--------|-------|--------|
| 24 | K-24 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 25 | K-25 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 26 | K-26 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 27 | K-27 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 28 | K-28 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 29 | K-29 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 30 | K-30 | 50 | 75 | 0.50 | Sedang |
| 31 | K-31 | 75 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 32 | K-32 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 33 | K-33 | 25 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 34 | K-34 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| 35 | K-35 | 25 | 75 | 0.67 | Sedang |
| 36 | K-36 | 50 | 100 | 1.00 | Tinggi |
| Jumlah | | 1550 | 3350 | 29.33 | |
| Mean | | 43.06 | 93.06 | | |
| S ² | | 378.97 | 128.97 | | |
| S | | 19.47 | 11.36 | | |

N-Gain 0.878049

Lampiran 32

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | jml | Kriteria |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|--------|-------------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | |
| E-01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 15.667 | Baik |
| E-02 | 3 | 4 | 3 | 3.33333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 3 | 4 | 4 | 3.6667 | 17.333 | sangat baik |
| E-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 15.333 | Baik |
| E-04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 15.667 | Baik |
| E-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.667 | 4 | 3 | 4 | 3.6667 | 16.333 | Baik |
| E-06 | 4 | 3 | 3 | 3.33333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.333 | 4 | 4 | 3 | 3.6667 | 16.667 | Baik |
| E-07 | 4 | 3 | 3 | 3.33333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.333 | 4 | 4 | 3 | 3.6667 | 16.667 | Baik |
| E-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 4 | 3 | 3 | 3.33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 16 | Baik |
| E-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.667 | 4 | 3 | 4 | 3.6667 | 16.333 | Baik |
| E-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 4 | 3.33 | 4 | 3 | 4 | 3.667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 16.667 | Baik |
| E-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 16.333 | Baik |
| E-12 | 4 | 4 | 3 | 3.66667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 16.333 | Baik |
| E-13 | 3 | 4 | 3 | 3.33333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.667 | 4 | 3 | 4 | 3.6667 | 17.667 | sangat baik |
| E-14 | 3 | 4 | 4 | 3.66667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 16.667 | Baik |
| E-15 | 4 | 4 | 3 | 3.66667 | 3 | 2 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 15.667 | Baik |
| E-16 | 3 | 4 | 4 | 3.66667 | 3 | 2 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 4 | 3.33 | 4 | 3 | 4 | 3.667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 16.667 | Baik |
| E-17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16.333 | Baik |
| E-18 | 4 | 4 | 3 | 3.66667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16.333 | Baik |
| E-19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 3 | 4 | 4 | 3.6667 | 17.333 | sangat baik |
| E-20 | 3 | 4 | 3 | 3.33333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 16 | Baik |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---------|---|---|---|--------|---|---|---|------|---|---|---|-------|-------|---|--------|--------|--------|--------|-------------|
| E-21 | 3 | 3 | 2 | 2.66667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 15.333 | Baik | | |
| E-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | Baik | |
| E-23 | 3 | 3 | 2 | 2.66667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | Baik | |
| E-24 | 2 | 3 | 3 | 2.66667 | 3 | 2 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 14.667 | Baik | |
| E-25 | 3 | 3 | 4 | 3.33333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 16 | Baik | | |
| E-26 | 3 | 2 | 2 | 2.33333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 4 | 3 | 4 | 3.6667 | 15.667 | Baik | |
| E-27 | 3 | 4 | 3 | 3.33333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 4 | 3 | 4 | 3.6667 | 16.333 | Baik | |
| E-28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.333 | 4 | 4 | 4 | 4 | 17.333 | sangat baik |
| E-29 | 3 | 4 | 3 | 3.33333 | 3 | 3 | 2 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | Baik | |
| E-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.333 | 4 | 4 | 3 | 3.6667 | 16 | Baik | |
| E-31 | 2 | 3 | 3 | 2.66667 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | Baik | |
| E-32 | 2 | 3 | 3 | 2.66667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 15.333 | Baik | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------|--|---------|--|--|---------|--|---------|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | 78,64% | | 77,60% | | | 80,20% | | 82,29% | | | 84,89% | | | | | | | | |
| | | | | | Aspek 1 | | Aspek 2 | | | Aspek 3 | | Aspek 4 | | | Aspek 5 | | | | | | | | |

Kriteria Penilaian Lembar observasi

| Presentase | Kriteria |
|------------|-------------|
| >75% | Sangat baik |
| 51% - 75 % | Baik |
| 25% - 50 % | Cukup |
| 25 % | Kurang |

Lampiran 33

Analisis Lembar Observasi Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | jml | Kriteria |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|-------|----------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | |
| K-01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 15.33 | baik |
| K-02 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 16.67 | baik |
| K-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 15 | baik |
| K-04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2.333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 15 | baik |
| K-05 | 3 | 4 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 2 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 16 | baik |
| K-06 | 3 | 3 | 2 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 15.67 | baik |
| K-07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 16 | baik |
| K-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2.666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 15.33 | baik |
| K-09 | 3 | 2 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 15.67 | baik |
| K-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.666667 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 16.67 | baik |
| K-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 15.33 | baik |
| K-12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 15.67 | baik |
| K-13 | 3 | 3 | 2 | 2.6667 | 3 | 3 | 4 | 3.333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 16.67 | baik |
| K-14 | 3 | 3 | 2 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 15.67 | baik |
| K-15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 15.33 | baik |
| K-16 | 3 | 3 | 4 | 3.3333 | 3 | 4 | 3 | 3.333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 17 | sangat b |
| K-17 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15.33 | baik |
| K-18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15.67 | baik |
| K-19 | 2 | 2 | 3 | 2.3333 | 4 | 3 | 3 | 3.333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 16 | baik |
| K-20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 15.33 | baik |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|--------|---|---|----------|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|-----------|----|-----------|-----------|-------|------|
| K-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 15 | baik | | | |
| K-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15.67 | baik | |
| K-23 | 2 | 3 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15.67 | baik | |
| K-24 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3.3333333 | 15 | baik |
| K-25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |
| K-26 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14.67 | baik |
| K-27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | baik |
| K-28 | 4 | 3 | 3 | 3.3333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 15.33 | baik | |
| K-29 | 2 | 3 | 3 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14.67 | baik |
| K-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |
| K-31 | 3 | 3 | 2 | 2.6667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14.67 | baik |
| K-32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 15.33 | baik | |
| K-33 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |
| K-34 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |
| K-35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |
| K-36 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | baik |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|---------|--|--|---------|--|--|--|---------|--|--|--|---------|
| 74,77% | | 74,77% | | | 77,55% | | | | 78,70% | | | | 80,56% |
| Aspek 1 | | Aspek 2 | | | Aspek 3 | | | | Aspek 4 | | | | Aspek 5 |

Lampiran 34

Reliabilitas lembar observasi kemampuan berpikir kreatif

PENGAMAT 1

| KODE | ASPEK YANG DIAMATI | | | | | TOTAL |
|-------|--------------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| PK-1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 |
| PK-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 17 |
| PK-6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-7 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-8 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 |
| PK-9 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 17 |
| PK-10 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-11 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-12 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| PK-14 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-15 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-16 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-18 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 |
| PK-19 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 18 |
| PK-20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |

PENGAMAT 2

| KODE | ASPEK YANG DIAMATI | | | | | TOTAL |
|-------|--------------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| PK-1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 18 |
| PK-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 |
| PK-5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-7 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-8 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-9 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-10 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-11 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-12 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 17 |
| PK-13 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 18 |
| PK-14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-15 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-16 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-17 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 17 |
| PK-18 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 |
| PK-19 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |

PENGAMAT 3

| KODE | ASPEK YANG DIAMATI | | | | | TOTAL |
|-------|--------------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| PK-1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-7 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-9 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-10 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 |
| PK-11 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-13 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-14 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 |
| PK-15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-16 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 18 |
| PK-17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-19 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 16 |

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|----|
| PK-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-23 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 |
| PK-24 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 15 |
| PK-25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-26 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 17 |
| PK-27 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 17 |
| PK-28 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| PK-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-31 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| PK32 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|----|
| PK-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-23 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 |
| PK-24 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| PK-25 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-26 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-27 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-28 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-29 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-31 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|----|
| PK-21 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 16 |
| PK-22 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 17 |
| PK-23 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 15 |
| PK-24 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| PK-25 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| PK-26 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 15 |
| PK-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 |
| PK-28 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 |
| PK-29 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| PK-30 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |
| PK-31 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| PK32 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 |

| RESPONDEN | RATERS | | | ΣXp | (ΣxP)² | Σ(Xp)² | NA |
|-----------|--------|----|----|-----|--------|--------|----|
| | A | B | C | | | | |
| 1 | 15 | 15 | 17 | 47 | 2209 | 739 | 65 |
| 2 | 17 | 18 | 17 | 52 | 2704 | 902 | 72 |
| 3 | 15 | 15 | 16 | 46 | 2116 | 706 | 64 |
| 4 | 16 | 16 | 15 | 47 | 2209 | 737 | 65 |
| 5 | 17 | 16 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |
| 6 | 17 | 17 | 16 | 50 | 2500 | 834 | 69 |
| 7 | 17 | 17 | 16 | 50 | 2500 | 834 | 69 |
| 8 | 16 | 16 | 16 | 48 | 2304 | 768 | 67 |
| 9 | 17 | 16 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |
| 10 | 16 | 17 | 17 | 50 | 2500 | 834 | 69 |
| 11 | 16 | 17 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|------|-----|----|
| 12 | 16 | 17 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |
| 13 | 18 | 18 | 17 | 53 | 2809 | 937 | 74 |
| 14 | 16 | 17 | 17 | 50 | 2500 | 834 | 69 |
| 15 | 17 | 15 | 15 | 47 | 2209 | 739 | 65 |
| 16 | 16 | 16 | 18 | 50 | 2500 | 836 | 69 |
| 17 | 16 | 17 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |
| 18 | 17 | 17 | 15 | 49 | 2401 | 803 | 68 |
| 19 | 18 | 17 | 17 | 52 | 2704 | 902 | 72 |
| 20 | 16 | 16 | 16 | 48 | 2304 | 768 | 67 |
| 21 | 15 | 15 | 16 | 46 | 2116 | 706 | 64 |
| 22 | 16 | 15 | 17 | 48 | 2304 | 770 | 67 |
| 23 | 17 | 16 | 15 | 48 | 2304 | 770 | 67 |
| 24 | 15 | 14 | 15 | 44 | 1936 | 646 | 61 |
| 25 | 15 | 16 | 17 | 48 | 2304 | 770 | 67 |
| 26 | 17 | 15 | 15 | 47 | 2209 | 739 | 65 |
| 27 | 17 | 16 | 16 | 49 | 2401 | 801 | 68 |
| 28 | 18 | 17 | 17 | 52 | 2704 | 902 | 72 |
| 29 | 15 | 16 | 14 | 45 | 2025 | 677 | 63 |
| 30 | 16 | 16 | 16 | 48 | 2304 | 768 | 67 |
| 31 | 14 | 15 | 16 | 45 | 2025 | 677 | 63 |
| 32 | 14 | 16 | 16 | 46 | 2116 | 708 | 64 |

| | | | | | | |
|---------------|--------|--------|--------|------|-------|-------|
| $\sum Xp$ | 518 | 517 | 515 | 1550 | 75222 | 25112 |
| $(\sum xP)^2$ | 268324 | 267289 | 265225 | | | |

| Varians | JK | db | MK | X |
|---------|-------|----|----|-----------|
| JKT | 25112 | 95 | | 4037.4386 |

| | | | |
|-----------|----------|----|-----------|
| Jk reters | 25026 | 2 | 0.1458333 |
| JKs | 37611 | 31 | 1213.258 |
| JKr | 4037.293 | 62 | 65.11763 |

$$r11 = \frac{1213.258 - 65.117625}{1213.258 + (3-1)(2.26387)}$$

$$\text{RELIABILITAS} = 0.854593$$

Lampiran 35

Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | jml | Kriteria |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|----------|-------------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | |
| E-01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-02 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13.33333 | BAIK |
| E-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| E-04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 12.66667 | BAIK |
| E-06 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| E-07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| E-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| E-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 12.66667 | BAIK |
| E-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| E-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13 | BAIK |
| E-12 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| E-13 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 14 | SANGAT BAIK |
| E-14 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| E-15 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-16 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 4 | | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| E-17 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-18 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13 | BAIK |
| E-19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13.66667 | BAIK |
| E-20 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| E-21 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|----------|---|---|---|-----------|---|---|-----------|---|---|---|-----------|----------|------|
| E-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.66667 | BAIK |
| E-23 | 3 | 3 | 2 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| E-24 | 2 | 3 | 3 | 2.666667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| E-25 | 3 | 3 | 4 | 3.333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 13 | BAIK |
| E-26 | 3 | 2 | 2 | 2.333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| E-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3.6666667 | 2 | 4 | 3 | 3 | 13 | BAIK |
| E-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| E-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| E-31 | 2 | 3 | 3 | 2.666667 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| E-32 | 2 | 3 | 3 | 2.666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------|--|--|---------|--|--|---------|--|--|---------|--|--|
| | | | | | 76,04% | | | 79,16% | | | 81,51% | | | 81,77% | | |
| | | | | | Aspek 1 | | | Aspek 2 | | | Aspek 3 | | | Aspek 4 | | |

Lampiran 36

Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | jml | Kriteria |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|-------|-----------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | |
| E-01 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 14 | SANGAT BA |
| E-02 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 14 | SANGAT BA |
| E-03 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13.67 | BAIK |
| E-04 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13.33 | BAIK |
| E-05 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 14 | SANGAT BA |
| E-06 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| E-07 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 13.33 | BAIK |
| E-08 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 13 | BAIK |
| E-09 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.33 | BAIK |
| E-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.33 | BAIK |
| E-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 13.33 | BAIK |
| E-12 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| E-13 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 14 | SANGAT BA |
| E-14 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.67 | BAIK |
| E-15 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.33 | BAIK |
| E-16 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.67 | BAIK |
| E-17 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13.33 | BAIK |
| E-18 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 13.33 | BAIK |
| E-19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 14.33 | SANGAT BA |
| E-20 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| E-21 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|-------|-----------|
| E-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.66666667 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 4 | 3 | 4 | 3.66666667 | 13.67 | BAIK |
| E-23 | 3 | 3 | 2 | 2.66666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 13 | BAIK |
| E-24 | 2 | 3 | 3 | 2.66666667 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 13 | BAIK |
| E-25 | 3 | 3 | 4 | 3.33333333 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 13.33 | BAIK |
| E-26 | 3 | 3 | 4 | 3.33333333 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 14 | SANGAT BA |
| E-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.67 | BAIK |
| E-28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 4 | 3 | 4 | 3.66666667 | 4 | 4 | 3 | 3.66666667 | 14 | SANGAT BA |
| E-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.66666667 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 13.33 | BAIK |
| E-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 3 | 4 | 4 | 3.66666667 | 13 | BAIK |
| E-31 | 2 | 3 | 3 | 2.66666667 | 3 | 3 | 4 | 3.33333333 | 3 | 4 | 3 | 3.33333333 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 12.67 | BAIK |
| E-32 | 2 | 3 | 3 | 2.66666667 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 4 | 3 | 3 | 3.33333333 | 3 | 3 | 4 | 3.33333333 | 12.67 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|---------|--|--|--|---------|--|--|--|---------|--|
| | | | | | 79,42% | | | | 82,81% | | | | 85,15% | | | | 86,71% | |
| | | | | | Aspek1 | | | | Aspek 2 | | | | Aspek 3 | | | | Aspek 4 | |

Lampiran 37

Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Kelas Kontrol (Pertemuan 1)

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | jumlah | Kriteria | |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|-----------|-----------|------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | | |
| K-01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-02 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.333333 | BAIK |
| K-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-04 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.333333 | BAIK |
| K-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-06 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.66667 | BAIK |
| K-07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| K-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.66667 | BAIK |
| K-14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.6666667 | 12.66667 | BAIK |
| K-15 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-16 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| K-17 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-18 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.6666667 | 13 | BAIK |
| K-19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-21 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|----------|------|
| K-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-23 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-24 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| K-26 | 3 | 2 | 2 | 2.3333333 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 11.33333 | BAIK |
| K-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 11.33333 | BAIK |
| K-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-31 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.33333 | BAIK |
| K-32 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.66667 | BAIK |
| K-33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-34 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-36 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------|--|--|---------|--|--|--|---------|--|--|--|--|---------|--|
| | | | | | 73,84% | | | 74,77% | | | | 78,01% | | | | | 78,47% | |
| | | | | | Aspek 1 | | | Aspek 2 | | | | Aspek 3 | | | | | Aspek 4 | |

Lampiran 38

Analisis Lembar Observasi Kemampuan Interpersonal Kelas Kontrol (Pertemuan 2)

| Kode | Aspek yang dinilai | | | | | | | | | | | | | | | | jumlah | Kriteria |
|------|--------------------|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|---|----|-----|-----------|----------|----------|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | |
| | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | I | II | III | rata-rata | | |
| K-01 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13.33333 | BAIK |
| K-02 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| K-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| K-04 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| K-06 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| K-07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.66667 | BAIK |
| K-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.66667 | BAIK |
| K-14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13 | BAIK |
| K-15 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-16 | 3 | 4 | 4 | 3.6666667 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 4 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| K-17 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| K-18 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 4 | 3 | 3.6666667 | 13.33333 | BAIK |
| K-19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.66667 | BAIK |
| K-20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| K-21 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|----------|------|
| K-22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 13 | BAIK |
| K-23 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-24 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-26 | 3 | 2 | 2 | 2.3333333 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 11.33333 | BAIK |
| K-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 12.33333 | BAIK |
| K-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |
| K-31 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 2 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.33333 | BAIK |
| K-32 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-34 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11.66667 | BAIK |
| K-35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3333333 | 2 | 3 | 3 | 2.6666667 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | BAIK |
| K-36 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3333333 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12.33333 | BAIK |

| | | | | | | | |
|---------|--|---------|--|--|---------|--|---------|
| 74,53% | | 76,85% | | | 79,16% | | 80,09% |
| Aspek 1 | | Aspek 2 | | | Aspek 3 | | Aspek 4 |

Lampiran 39

Reliabilitas lembar observasi kemampuan Interpersonal

| PENGAMAT 1 | | | | | | PENGAMAT 2 | | | | | PENGAMAT 3 | | | | | | |
|------------|--------------------|---|---|---|-------|------------|-------|---|---|---|------------|-------|-------|---|---|---|-------|
| KODE | ASPEK YANG DIAMATI | | | | | KODE | ASPEK | | | | TOTAL | Kode | ASPEK | | | | TOTAL |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PK-1 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | PK-1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| PK-2 | 3 | | 4 | 4 | 14 | PK-2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 | PK-2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-3 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | PK-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-4 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 | PK-4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-5 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 | PK-5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-6 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | PK-6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| PK-7 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-7 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | PK-7 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| PK-8 | 3 | | 4 | 3 | 13 | PK-8 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | PK-8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-9 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-9 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 | PK-9 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-10 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-10 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | PK-10 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| PK-11 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-11 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | PK-11 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| PK-12 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-12 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | PK-12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-13 | 3 | | 4 | 4 | 14 | PK-13 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 | PK-13 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-14 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | PK-14 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| PK-15 | 4 | | 3 | 3 | 13 | PK-15 | 4 | 2 | 3 | 3 | 12 | PK-15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-16 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-16 | 4 | 2 | 3 | 3 | 12 | PK-16 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| PK-17 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-17 | 2 | 4 | 3 | 3 | 12 | PK-17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| PK-18 | 3 | | 3 | 4 | 13 | PK-18 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 | PK-18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-19 | 3 | | 4 | 4 | 15 | PK-19 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 | PK-19 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-20 | 3 | | 3 | 3 | 12 | PK-20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | PK-20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |

| | | | | | |
|-------|---|--|---|---|----|
| PK-21 | 3 | | 3 | 3 | 12 |
| PK-22 | 3 | | 3 | 4 | 13 |
| PK-23 | 3 | | 4 | 4 | 14 |
| PK-24 | 2 | | 4 | 3 | 12 |
| PK-25 | 3 | | 4 | 3 | 13 |
| PK-26 | 3 | | 3 | 4 | 14 |
| PK-27 | 3 | | 3 | 3 | 12 |
| PK-28 | 3 | | 4 | 2 | 13 |
| PK-29 | 3 | | 3 | 3 | 12 |
| PK-30 | 3 | | 3 | 3 | 12 |
| PK-31 | 2 | | 3 | 3 | 11 |
| PK32 | 2 | | 3 | 3 | 11 |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|----|
| PK-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-22 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 |
| PK-23 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-24 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 |
| PK-25 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| PK-26 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 |
| PK-27 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-28 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| PK-29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-31 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|----|
| PK-21 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 |
| PK-22 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| PK-23 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 |
| PK-24 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-25 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| PK-26 | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 |
| PK-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| PK-28 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| PK-29 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| PK-30 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| PK-31 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| PK32 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |

| RESPONDEN | RATERS | | | ΣXp | $(\Sigma xP)^2$ | $\Sigma(Xp)^2$ | NA |
|-----------|--------|----|----|-------------|-----------------|----------------|----|
| | A | B | C | | | | |
| 1 | 12 | 12 | 13 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 2 | 14 | 13 | 13 | 40 | 1600 | 534 | 56 |
| 3 | 12 | 12 | 12 | 36 | 1296 | 432 | 50 |
| 4 | 12 | 13 | 12 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 5 | 13 | 13 | 12 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 6 | 12 | 13 | 13 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 7 | 12 | 13 | 13 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 8 | 13 | 13 | 12 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 9 | 13 | 13 | 12 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 10 | 13 | 13 | 14 | 40 | 1600 | 534 | 56 |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|------|-----|----|
| 11 | 13 | 13 | 13 | 39 | 1521 | 507 | 54 |
| 12 | 12 | 14 | 12 | 38 | 1444 | 484 | 53 |
| 13 | 14 | 15 | 13 | 42 | 1764 | 590 | 58 |
| 14 | 13 | 13 | 14 | 40 | 1600 | 534 | 56 |
| 15 | 13 | 12 | 12 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 16 | 13 | 12 | 15 | 40 | 1600 | 538 | 56 |
| 17 | 12 | 12 | 13 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 18 | 13 | 14 | 12 | 39 | 1521 | 509 | 54 |
| 19 | 15 | 13 | 13 | 41 | 1681 | 563 | 57 |
| 20 | 12 | 13 | 13 | 38 | 1444 | 482 | 53 |
| 21 | 12 | 12 | 12 | 36 | 1296 | 432 | 50 |
| 22 | 13 | 14 | 14 | 41 | 1681 | 561 | 57 |
| 23 | 14 | 13 | 12 | 39 | 1521 | 509 | 54 |
| 24 | 12 | 14 | 12 | 38 | 1444 | 484 | 53 |
| 25 | 13 | 13 | 13 | 39 | 1521 | 507 | 54 |
| 26 | 14 | 12 | 11 | 37 | 1369 | 461 | 51 |
| 27 | 12 | 13 | 12 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 28 | 13 | 13 | 13 | 39 | 1521 | 507 | 54 |
| 29 | 12 | 12 | 13 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 30 | 12 | 12 | 13 | 37 | 1369 | 457 | 51 |
| 31 | 11 | 12 | 13 | 36 | 1296 | 434 | 50 |
| 32 | 11 | 12 | 13 | 36 | 1296 | 434 | 50 |

$\sum Xp$
 $(\sum xP)^2$

405 411 407 1223 46819 15645
164025 168921 165649

| Varians | JK | db | MK | X |
|-----------|----------|----|----------|----------|
| JKT | 15645 | 95 | | 2524.57 |
| Jk reTERS | 15581 | 2 | | 0.583333 |
| JKs | 23410 | 31 | 755.1452 | |
| JKr | 2523.987 | 62 | 40.70947 | |

$$r_{11} = \frac{755.1452 - 40.70947}{755.1452 + (3-1)(2.26387)}$$

$$\text{RELIABILITAS} = 0.854012$$

Lampiran 41

Analisis Angket Tanggapan siswa

| Kode siswa | ASPEK | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| E-01 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| e-02 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| e-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-06 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| E-07 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| E-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| E-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| E-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-11 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| E-12 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| E-13 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| E-14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| E-16 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| E-17 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| E-18 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| E-19 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-20 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-22 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| E-23 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E-24 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-25 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| E-26 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| E-27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| E-28 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| E-29 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| E-30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| E-31 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| E-32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

RATA-
RATA =
KRTERIA
=

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | 3.125 | 3.15625 | 3.15625 | 3.125 | 3.0625 | 2.75 | 3 | 3.28125 | 3.125 | 2.9063 | 3 | 3.09375 | 3.1875 | 3.15625 | 3. |
| | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | SEDANG | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI | TINGGI |
| SS = | 12.50% | 28.12% | 21.88% | 15.63% | 18.75% | 9.38% | 15.62% | 31.25% | 25% | 15.63% | 18.75% | 18.75% | 25% | 21.88% | 28.1 |
| S = | 87.50% | 59.38% | 71.87% | 81.25% | 68.75% | 59.38% | 68.76% | 65.63% | 65.63% | 62.50% | 65.63% | 71.88% | 71.77% | 71.87% | 56.2 |
| TS = | 0% | 12.50% | 6.25% | 3.12% | 12.50% | 28.12% | 15.62% | 3.12% | 6.25% | 18.75% | 12.50% | 9.37% | 0% | 6.25% | 15.6 |
| STS = | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3.12% | 0% | 0% | 3.12% | 3.12% | 3.12% | 0% | 3.12% | 0% | |

Lampiran 42

Reliabilitas angket

| Kode siswa | ASPEK | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| E-01 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 50 |
| e-02 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 52 |
| e-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| E-04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 42 |
| E-05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| E-06 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 50 |
| E-07 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 41 |
| E-08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 45 |
| E-09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 41 |
| E-10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| E-11 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 50 |
| E-12 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 53 |
| E-13 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 44 |
| E-14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 44 |
| E-15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 50 |
| E-16 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 55 |
| E-17 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 41 |
| E-18 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 42 |
| E-19 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 48 |
| E-20 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 40 |
| E-21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| E-22 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 50 |
| E-23 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 36 |

Lampiran 43

Reliabilitas Soal Kemampuan Berpikir Kreatif

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Skor total |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 17 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 28 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 21 |
| 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 27 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 21 |
| 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 28 |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 26 |
| 9 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 31 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 |
| 12 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 28 |
| 13 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 26 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 24 |
| 15 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 29 |
| 16 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 26 |
| 17 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 24 |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 32 |
| 19 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 24 |
| 20 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 18 |
| 21 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 29 |
| 22 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 27 |
| 23 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 22 |

| RESPONDEN | RATERS | | | ΣXp | (ΣxP)² | Σ(Xp)² | NA |
|-----------|---------|---------|---------|------|--------|--------|-----|
| | A | B | C | | | | |
| 1 | 51 | 48 | 48 | 147 | 21609 | 7209 | 204 |
| 2 | 51 | 52 | 52 | 155 | 24025 | 8009 | 215 |
| 3 | 45 | 46 | 47 | 138 | 19044 | 6350 | 192 |
| 4 | 49 | 45 | 48 | 142 | 20164 | 6730 | 197 |
| 5 | 49 | 51 | 51 | 151 | 22801 | 7603 | 210 |
| 6 | 47 | 48 | 49 | 144 | 20736 | 6914 | 200 |
| 7 | 48 | 48 | 48 | 144 | 20736 | 6912 | 200 |
| 8 | 48 | 49 | 50 | 147 | 21609 | 7205 | 204 |
| 9 | 50 | 49 | 50 | 149 | 22201 | 7401 | 207 |
| 10 | 50 | 50 | 49 | 149 | 22201 | 7401 | 207 |
| 11 | 46 | 49 | 48 | 143 | 20449 | 6821 | 199 |
| 12 | 48 | 49 | 47 | 144 | 20736 | 6914 | 200 |
| 13 | 53 | 55 | 54 | 162 | 26244 | 8750 | 225 |
| 14 | 46 | 47 | 49 | 142 | 20164 | 6726 | 197 |
| 15 | 45 | 47 | 46 | 138 | 19044 | 6350 | 192 |
| 16 | 47 | 47 | 50 | 144 | 20736 | 6918 | 200 |
| 17 | 48 | 47 | 48 | 143 | 20449 | 6817 | 199 |
| 18 | 50 | 49 | 49 | 148 | 21904 | 7302 | 206 |
| 19 | 52 | 51 | 52 | 155 | 24025 | 8009 | 215 |
| 20 | 48 | 49 | 48 | 145 | 21025 | 7009 | 201 |
| 21 | 46 | 48 | 47 | 141 | 19881 | 6629 | 196 |
| 22 | 48 | 48 | 48 | 144 | 20736 | 6912 | 200 |
| 23 | 51 | 51 | 52 | 154 | 23716 | 7906 | 214 |
| 24 | 48 | 49 | 45 | 142 | 20164 | 6730 | 197 |
| 25 | 47 | 49 | 47 | 143 | 20449 | 6819 | 199 |
| 26 | 46 | 51 | 50 | 147 | 21609 | 7217 | 204 |
| 27 | 47 | 49 | 48 | 144 | 20736 | 6914 | 200 |
| 28 | 50 | 52 | 53 | 155 | 24025 | 8013 | 215 |
| 29 | 46 | 45 | 46 | 137 | 18769 | 6257 | 190 |
| 30 | 49 | 47 | 48 | 144 | 20736 | 6914 | 200 |
| 31 | 48 | 48 | 46 | 142 | 20164 | 6724 | 197 |
| 32 | 47 | 45 | 46 | 138 | 19044 | 6350 | 192 |
| ΣXp | 1544 | 1558 | 1559 | 4661 | 679931 | 226735 | |
| (ΣxP)² | 2383936 | 2427364 | 2430481 | | | | |

| Varians | JK | db | MK | X |
|--------------|----------|----------|----------|----------------|
| JKT | 226735 | 95 | | 36165.52 |
| Jk reters | 226306 | 2 | | 4.395833 |
| JKs | 339966 | 31 | 10966.63 | |
| JKr | 36161.12 | 62 | 583.2439 | |
| r11 | = | 10966.63 | - | 583.2439 |
| | | 10966.63 | + | (3-1)(2.26387) |
| RELIABILITAS | = | 0.855789 | | |

Lampiran 47

Gambar *Mind Mapping* siswa Kelas eksperimen



Lampiran 48

Dokumentasi Uji Coba Soal Di Kelas XII IPA 3 SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang



Lampiran 49**Dokumentasi Pembelajaran di Kelas Eksperimen**

Lampiran 50**Dokumentasi Pembelajaran di Kelas Kontrol**

Lampiran 51

Surat Telah Melaksanakan Penelitian



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
 BIDANG PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMA ISLAM SULTAN AGUNG 1
 TERAKREDITASI : A

Jl. Mataram No. 657 Semarang - 50242
 Telp. (024) 8313755, Fax. (024) 8312631 Pst. 113
 website : www.smaissula1smg.sch.id, e-mail : sekolah@smaissula1smg.sch.id

NSS : 30.4.036305024

NPSN : 20328918

NDS : 30054006

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN

Nomor : 161 / SMA ISSA 1 / LL / III / 2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Drs. Sarjana, M.Si**
 Jabatan : Kepala SMA Islam Sultan Agung 1

Menerangkan dengan sesungguhnya :

Nama : **VULAT ARIYANTO**
 NIM : 4301411024
 ProgdI : Pendidikan Kimia, S1

Benar – benar telah melaksanakan Ijin Penelitian guna memenuhi Tugas Penyusunan Skripsi, dengan judul “ **MODEL PROJECT LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN INTERPERSONAL DAN BERPIKIR KREATIF SISWA**”

Dengan Surat Pengantar dari Universitas Negeri Semarang, nomor : 501 /UN37.1.4 / LT / 2015 tanggal 14 Januari 2015, dan penelitian dilaksanakan di SMA Islam Sultan Agung 1 pada tanggal **18 Februari - 16 Maret 2015**.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya .

Semarang, 16 Maret 2015
 Kepala Sekolah

Drs. Sarjana, M.Si
 SEMARANG