



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**ANALISIS KECERDASAN LOGIS MATEMATIS DAN
INTERPERSONAL SISWA MELALUI MODEL *PROJECT
BASED LEARNING* DENGAN PRODUK *MIND MAP***

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh

Widadus Sangadah
4301413078

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2017

PERSETUJUAN PEMBIMBING

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

Hari : Senin

Tanggal : 22 Mei 2017

Semarang, 19 Mei 2017

Dosen Pembimbing I

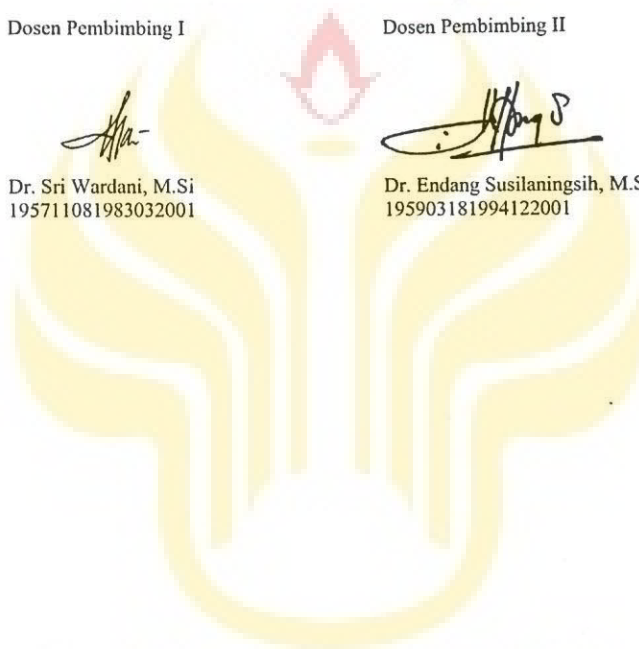
Dosen Pembimbing II



Dr. Sri Wardani, M.Si
195711081983032001



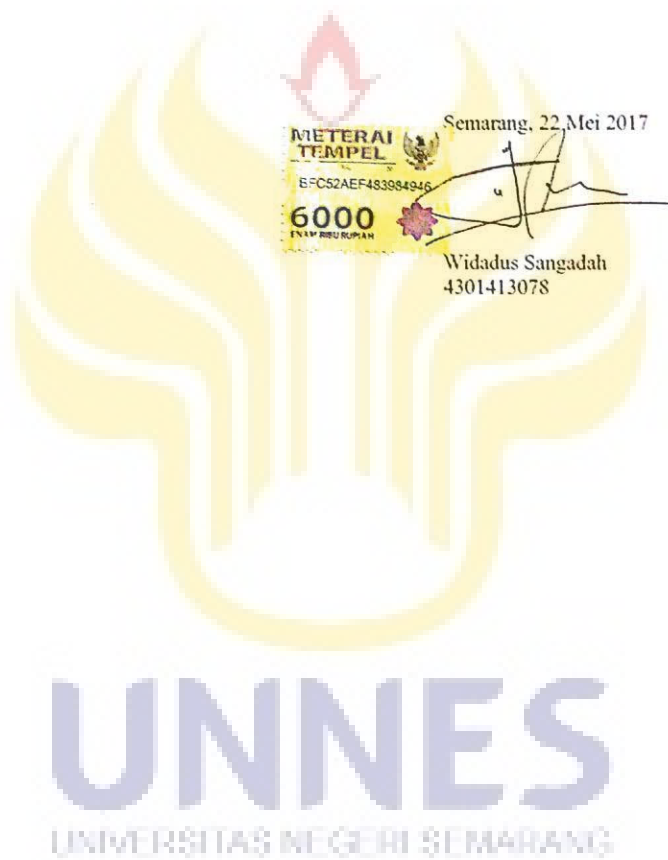
Dr. Endang Susilaningsih, M.S.
195903181994122001



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

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.



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Siswa melalui
Model *Project Based Learning* dengan Produk *Mind Map*

disusun oleh

Widadus Sangadah
4301413078

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 22 Mei 2017.



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt.
196412231988031001

Ketua Penguji

Prof. Dr. Supartono, M.S.
195412281983031003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Sri Wardani, M.Si
195711081983032001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si.
196910231996032002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Endang Susilaningsih, M.S.
195903181994122001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO

“Sibuk tidak selalu berarti benar-benar bekerja. Tujuan dari semua pekerjaan adalah hasil atau pencapaian dan untuk mencapai salah satu dari tujuan tersebut harus ada pemikiran, sistem, perencanaan, kecerdasan, dan tujuan yang tulus, serta kerja keras. Terlihat berkerja bukanlah bekerja.”

~Thomas Alva Edison~

“Tanpa cinta kecerdasan itu berbahaya, dan tanpa kecerdasan cinta itu tidak cukup”

~Bacharuddin Jusuf Habibie~

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada
Bapak Ibu tercinta (Bp. Mukh Afif dan Ibu Wardhonah)
Akhnad Muttawakil Afifi, Muamar Khasani, & Umar Nurzaman
Sahabat “Buntelan” Tersayang Prichilia G.C. & Jefri Febriana W.
Teman seperjuangan Rombel 3 Kimia Oke, Tim KKN Pungangan,
Kost Griya Pelangi, & Himamia 2014-2015

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Analisis Kecerdasan Logis Matematis Dan Interpersonal Siswa Melalui Model *Project Based Learning* Dengan Produk *Mind Map*”.

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. Dr. Endang Susilaningsih, M.S, dosen pembimbing 2 memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini
 5. Prof. Dr. Supartono, M.S, dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini..
 6. Kepala SMA Negeri 1 Wonosobo yang telah memberikan izin penelitian.
 7. 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.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 22 Mei 2017

Penulis

ABSTRAK

Sangadah, Widadus. 2017. *Analisis Kecerdasan Logis Matematis Dan Interpersonal Siswa Melalui Model Project Based Learning Dengan Produk Mind Map*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unniversitas Negeri Semarang, Pembimbing Utama Dr. Sri Wardani, M.Si dan Pembimbing Pendamping Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

Kata kunci: kecerdasan logis matematis, kecerdasan interpersonal, *project based learning*

Penelitian studi kasus ini bertujuan untuk menganalisis kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa melalui model *project based learning* dengan produk *mind map*. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Wonosobo yang merupakan sekolah terbaik di Kabupaten Wonosobo. Sampel terdiri dari dua kelas eksperimen yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Analisis kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa dilakukan dengan menerapkan model *project based learning*. Kecerdasan logis matematis diukur dengan soal *pretest-posttest* yang dibuat berdasarkan aspek kecerdasan logis matematis. Kecerdasan interpersonal diukur melalui observasi selama pembelajaran. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model *project based learning* yang diukur dengan lembar angket. Hasil dari penelitian ini, kecerdasan logis matematis siswa kelas eksperimen 1 sebesar 77,97 sedangkan kelas eksperimen 2 sebesar 78, dari skor maksimal 100. Kecerdasan interpersonal siswa kelas eksperimen 1 sebesar 75,91%, sedangkan kelas eksperimen 2 sebesar 75,96%. Tingkat kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa juga dianalisis pada setiap aspeknya. Hasil angket tanggapan siswa adalah sebanyak 20 dari 60 siswa menyatakan sangat setuju, sementara 40 siswa lainnya setuju. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa, kecerdasan logis matematis siswa berada pada kategori sangat baik, kecerdasan interpersonal siswa juga berada pada kategori sangat baik. Tingkat kecerdasan logis matematis tertinggi dari kedua kelas eksperimen yaitu pada aspek kemampuan membuat hipotesis. Hampir seluruh siswa pada kedua kelas eksperimen dapat membuat hipotesis dari percobaan pembakaran kertas pada kedua wadah yang berbeda. Mereka dapat membuat hipotesis berkaitan dengan percobaan tersebut setelah mempelajari secara berkelompok konsep dasar reaksi reduksi dan oksidasi. Sementara itu, pada kecerdasan interpersonal aspek kemampuan pengolahan empati pada kedua kelas eksperimen memiliki persentase paling tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya. Kemampuan pengolahan empati ini terlihat pada saat kerjasama pembuatan proyek serta pada saat presentasi *mind map*. Siswa dengan kemampuan pengolahan empati sangat baik memiliki kontribusi dan kepedulian yang tinggi pada kelompoknya. Secara keseluruhan siswa setuju dengan penerapan model *project based learning* dengan produk *mind map* pada materi redoks.

ABSTRACT

Sangadah, Widadus. 2017. *Mathematical and Student Interpersonal Logical Intelligence Analysis Through Project Based Learning Model With Mind Map Products*. Thesis, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University, Supervisor. Sri Wardani, M.Si and Superintendent Advisor. Endang Susilaningsih, M.S.

Keywords: logical mathematical intelligence, interpersonal intelligence, project based learning

This case study research aims to analyze the logical intelligence of mathematical and interpersonal students through model project based learning with mind map products. The research was conducted in SMA Negeri 1 Wonosobo which is the best school in Wonosobo regency. The sample consists of two experimental classes selected by purposive sampling technique. Mathematical and student interpersonal logical intelligence analysis is done by applying project based learning model. Mathematical logical intelligence is measured by pretest-posttest questions based on aspects of mathematical logical intelligence. Interpersonal intelligence is measured through observation during learning. This study also aims to determine students' responses to the project based learning model as measured by the questionnaire. Result from this research, mathematical logical intelligence of experimental class 1 student is 77,97 while experiment class 2 is 78, from maximal score 100. Interpersonal intelligence of experimental class 1 student is 75,91%, while experimental class 2 is 75,96%. Levels of mathematical logic and interpersonal intelligence of students are also analyzed in every aspect. The result of questionnaire of student responses is as much as 20 out of 60 students stated strongly agree, while 40 other students agree. Based on the results of this study can be concluded that, mathematical logical intelligence of students are in very good category, students' interpersonal intelligence is also in very good category. The highest mathematical logical intelligence level of the two experimental classes is on the aspect of hypothetical ability. Almost all students in both experimental classes can hypothesize paper burning experiments on two different containers. They can hypothesize the experiment after studying in groups the basic concepts of reduction and oxidation reactions. Meanwhile, in interpersonal intelligence aspects of empathy processing ability in both experiment classes have the highest percentage compared to other aspects. This empathetic processing capability was seen during project-making collaboration and at the time of mind map presentation. Students with excellent empathy processing skills have a high contribution and concern to the group. Overall, students agree with the application of project based learning model with mind map product on redox material.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PREKATA	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kecerdasan Ganda (<i>Multiple Intelligence</i>)	8
2.2 Kecerdasan Logis Matematis	12
2.3 Kecerdasan Interpersonal	14
2.4 Model Pembelajaran	16
2.5 <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	18
2.6 <i>Mind Map</i>	21
2.7 Reaksi Reduksi Oksidasi	22
2.8 Kerangka Berpikir	27
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30

3.2 Jenis dan Metode Penelitian	30
3.3 Populasi dan Sampel	30
3.4 Variabel Penelitian	31
3.5 Desain Penelitian	31
3.6 Prosedur Penelitian	31
3.7 Teknik Pengumpulan Data	35
3.8 Instrumen Pengambilan Data	36
3.9 Teknik Analisis Instrumen	38
3.10 Teknik Analisis Data	41
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	45
4.2 Pembahasan	52
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	78



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Pengkategorian Skor	43
3.2. Pengkategorian Persentase Observasi	43
3.3. Pengkategorian Persentase Angket	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	29
4.1 Hasil Analisis Kecerdasan Logis Matematis Kelas Eksperimen 1	47
4.2 Hasil Analisis Kecerdasan Logis Matematis Kelas Eksperimen 2	48
4.3 Hasil Analisis Kecerdasan Interpersonal Siswa	50
4.4 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	78
2. Rencana Pelaksanaa Pembelajaran	80
3. Soal Tes Kecerdasan Logis Matematis	86
4. Kisi-kisi Soal Tes Kecerdasan Logis Matematis	91
5. Kunci Jawaban Soal Tes Kecerdasan Logis Matematis	96
6. Lembar Observasi Kecerdasan Interpersonal Siswa	102
7. Rubrik Penilaian Kecerdasan Interpersonal Siswa	104
8. Lembar Angket Siswa	106
9. Lembar Kerja Proyek	108
10. Bahan Ajar	112
11. Uji Distribusi Z	129
12. Reliabilitas Soal Tes Logis Matematis	130
13. Uji N-Gain Kelas Eksperimen 1	138
14. Analisis Kecerdasan Logis Matematis Setiap Aspek Kelas Eksperimen 1 ...	140
15. Uji N-Gain Kelas Eksperimen 2	143
16. Analisis Kecerdasan Logis Matematis Setiap Aspek Kelas Eksperimen 2 ...	145
17. Reliabilitas Lembar Observasi Kecerdasan Interpersonal	148
18. Hasil Observasi Kecerdasan Interpersonal	152
19. Analisis Aspek Kecerdasan Interpersonal	160
20. Reliabilitas Lembar Angket & Analisis Tanggapan Siswa	166
21. Hasil Analisis Tanggapan Siswa	170
22. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran	171
23. Dokumentasi Produk <i>Mind Map</i>	173
24. Dokumentasi Lembar Wawancara	177
25. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	178
26. Dokumentasi Surat Keterangan Penelitian	179

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan menurut UU No. 20 Tahun 2003 adalah usaha sadar terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi diri. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan erat kaitannya dengan kecerdasan, seperti halnya pada fungsi pendidikan nasional yang tercantum dalam UU No. 20 Tahun 2003 pasal 3. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Tolak ukur kecerdasan dalam pendidikan cenderung mengarah pada *Intelligence Quatient* (IQ) sebagai satu-satunya kecerdasan yang dimiliki peserta didik. IQ memiliki tingkatan-tingkatan yang menentukan kemampuan seseorang mengikuti jenjang pendidikan tertentu. Seiring perkembangan zaman kecerdasan bukan hanya IQ saja namun juga dikenal kecerdasan ganda atau *Multiple Intelligence* yang cakupannya lebih luas.

Gardner menjelaskan bahwa *Multiple Intelligence* atau kecerdasan ganda terdiri atas delapan macam kecerdasan yang digunakan sebagai pedoman mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Kedelapan kecerdasan tersebut meliputi: kecerdasan verbal, logis matematis, visual spasial, kinestik-

jasmani, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis (Maulidah & Santoso, 2012). Sejatinya manusia memiliki kedelapan kecerdasan tersebut namun dalam kadar yang berbeda-beda. Kadar dan spesifikasi kecerdasan seseorang menentukan profesi dan bidang yang ditekuni. Seperti halnya dalam mempelajari kimia perlu kecerdasan logis matematis. Hal ini diperlukan dalam kemampuan analisis hubungan, pemecahan masalah, prediksi keadaan, dan perhitungan. Kecerdasan logis matematis dapat mempengaruhi pemahaman dan hasil belajar siswa melalui pembuatan proyek (Cawi *et al.*, 2014). Seorang kimiawan juga perlu memiliki kecerdasan interpersonal yang berkaitan dengan kemampuan bekerja sama dan berhubungan dengan orang lain. Kecerdasan ini seringkali diabaikan dalam pembelajaran kimia ataupun pelajaran lain yang hanya terfokus pada kemampuan logis matematis saja.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Wonosobo dapat diketahui bahwa guru belum melakukan penilaian untuk mengetahui aspek kecerdasan ganda pada siswa khususnya kecerdasan logis matematis dan interpersonal. Pembelajaran yang dilakukan juga belum mengarah pada mengoptimalkan kecerdasan ganda. Pembelajaran khususnya pada kimia kelas X lebih dominan pada metode tugas dan latihan soal saja. Kemampuan siswa untuk memecahkan masalah hanya diukur dari penyelesaian soal-soal saja, sementara itu kemampuan membuat perencanaan serta kerjasama antar siswa belum terukur. Pemberian tugas kelompok masih jarang dilakukan dalam pembelajaran. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pembelajaran cenderung mengasah kecerdasan logis matematis saja. Tugas yang diberikan guru hanya didominasi tugas individu

saja berupa latihan soal sehingga siswa kurang mendapat kesempatan untuk bekerjasama dalam kelompok. Meskipun demikian sebagai salah satu sekolah terbaik di Kabupaten Wonosobo, hasil belajar siswa di SMA Negeri 1 Wonosobo rata-rata di atas KKM. Data hasil observasi yang didapatkan berupa nilai ulangan harian kelas X MIA pada salah satu kelas dengan rata-rata nilai 82,2, sedangkan untuk nilai keterampilan semua siswa mendapat nilai yang sama yaitu 82. Hal ini menunjukkan belum adanya kriteria atau penilaian khusus untuk keterampilan siswa. Perlu diterapkan model pembelajaran yang mampu memunculkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal. Salah satunya dengan model *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran ini dapat diterapkan di SMA Negeri 1 Wonosobo karena sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah tersebut yaitu Kurikulum 2013 dengan pendekatan *scientific*.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan atau memunculkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa. Cawi (2014) mengemukakan siswa dengan kecerdasan logis matematis baik dapat melaksanakan setiap tahapan pembelajaran berbasis proyek dengan baik. Pemberian tugas berupa proyek dapat merangsang siswa untuk membuat perencanaan yang baik dalam menyelesaikannya. Pembelajaran yang mengarahkan siswa pada pemecahan masalah secara berkelompok juga dapat meningkatkan kecerdasan interpersonal siswa (Wardani, 2014). Kecerdasan ganda (*Multiple Intelligence*) pada siswa dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (Bas & Beyhan, 2010). Pembelajaran berbasis proyek dapat mengoptimalkan pengembangan kecerdasan ganda pada siswa.

Pemberian tugas untuk menghasilkan produk nyata dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi. Siswa akan belajar memahami konsep materi yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam pembuatan produk. Proyek pada PjBL dikerjakan secara kelompok, sehingga dapat melatih peserta didik untuk dapat bekerjasama dengan anggota kelompok. Siswa mencoba memperhatikan fakta bahwa selama menggunakan model PjBL, mereka berkesempatan untuk bekerjasama dengan kelompok dan merasa senang dengan pencapaian bersama-sama (Yalcin *et al.*, 2009). Pembelajaran ini bukan hanya mengutamakan aspek kognitif namun juga mengasah *soft skill* siswa. Implementasi model *Project Based Learning* berbantuan LKS dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa pada materi fluida dinamik dan *performance* siswa (Khasanah *et al.*, 2015). *Performance* siswa tersebut merupakan aspek psikomotorik yang meliputi *performance of group work*, *performance of collecting data* dan *performance of oral presentation*. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, salah satunya melalui pembuatan alat peraga atau alat praktikum sederhana (Cakici & Turkem, 2013). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam lingkungan sebenarnya memberikan pengalaman belajar yang mendukung pemahaman siswa (Lepe & Rodrigo, 2014). Penerapan pembelajaran berbasis proyek salah satunya adalah dengan pemberian tugas atau proyek pembuatan *mind map*.

Puspita *et al.* (2014) mengungkap bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* dengan metode eksperimen disertai teknik *Concept Map* dan *Mind Map* dapat meningkatkan motivasi & aktivitas belajar sehingga berpengaruh terhadap

prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Siswa dapat membangun konsep-konsep serta mengeksplorasi pemahamannya yang kemudian dituangkan dalam bentuk *Mind Map*. Model pembelajaran *Project Based Learning* dengan *Mind Map* memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep (Sembiring *et al.*, 2015). Siswa lebih tertarik bekerja dengan *Mind Map* dalam sebuah kelompok. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan interaksi sinergis, merakit pengetahuan kolektif dan bekerja dengan kelompok (Zampetakis *et al.*, 2007). Penelitian tersebut membuktikan bahwa proyek *Mind Map* efektif diterapkan sebagai media dalam pembelajaran *Project Based Learning*.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian untuk menganalisis tingkat kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa melalui model *Project Based Learning (PjBL)* dengan produk *Mind Map*. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Wonosobo dengan jenis penelitian studi kasus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, muncul beberapa masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tingkat kecerdasan logis matematis siswa melalui model *Project Based Learning (PjBL)* dengan produk *Mind Map*?
2. Bagaimanakah tingkat kecerdasan interpersonal siswa melalui model *Project Based Learning (PjBL)* dengan produk *Mind Map*?
3. Bagaimanakah tanggapan siswa tentang model *Project Based Learning* dengan produk *Mind Map*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kecerdasan logis matematis siswa melalui model *Project Based Learning (PjBL)* dengan produk *Mind Map*.
2. Mengetahui tingkat kecerdasan interpersonal siswa melalui model *Project Based Learning (PjBL)* dengan produk *Mind Map*.
3. Mengetahui tanggapan siswa tentang model *Project Based Learning* dengan produk *Mind Map*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa
 - a. Mengetahui tingkat kecerdasan logis dan interpersonal siswa.
 - b. Pembuatan proyek berupa *Mind Map* melalui model *Project Based Learning* diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa.
2. Bagi guru
 - a. Sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa.
 - b. Membantu guru dalam mengetahui kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa.
3. Bagi sekolah
 - a. Memberikan gambaran model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

b. Sebagai alternatif dalam meningkatkan mutu pendidikan.

4. Bagi peneliti

Menambah wawasan dan pengalaman tentang analisis kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning* dengan produk *Mind Map*.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecerdasan Ganda (*Multiple Intelligence*)

2.1.1 Kecerdasan

Kecerdasan merupakan sebuah potensi biopsikologi dimana semua makhluk hidup yang bersangkutan mempunyai potensi untuk menggunakan sekumpulan bakat kecerdasan yang dimilikinya (Gardner & Moran, 2013). Kecerdasan juga didefinisikan sebagai suatu potensi untuk memproses informasi yang dapat diaktifkan dalam pengaturan budaya untuk memecahkan masalah atau membuat suatu produk yang bernilai. Kecerdasan merupakan salah satu anugerah besar dari Allah SWT kepada manusia dan menjadikannya sebagai salah satu kelebihan manusia dibandingkan dengan makhluk lainnya. Manusia dapat terus menerus mempertahankan dan meningkatkan kualitas hidupnya yang semakin kompleks, melalui proses berfikir dan belajar secara terus menerus dengan kecerdasan yang dimilikinya (Irvaniyah & Akbar, 2014). Ekinci (2014) menjelaskan bahwa kecerdasan merupakan suatu hal yang melibatkan salah satu faktor kemampuan mental umum yang mencakup varians umum di antara semua faktor pengontribusinya.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kecerdasan merupakan suatu kemampuan untuk mengolah informasi dan membuat penyelesaian atas suatu masalah. Kecerdasan sering digunakan ukuran seseorang dapat menyelesaikan tugas-tugas. Perkembangan ilmu pengetahuan yang mengkaji

pendidikan mengungkapkan bahwa kecerdasan tidak hanya sebatas kemampuan dalam bidang akademik saja. Kecerdasan sudah dikenal lebih luas lagi seperti adanya teori kecerdasan ganda atau *Multiple Intelligence*.

2.1.2 Pengertian *Multiple Intelligence*

Multiple Intelligences yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai kecerdasan majemuk atau kecerdasan ganda merupakan salah satu teori kecerdasan yang memperoleh banyak pengakuan akhir-akhir ini. Teori ini dicetuskan oleh Gardner, psikolog dari Harvard. Gardner awalnya menemukan tujuh jenis kecerdasan tetapi kemudian mengembangkannya menjadi delapan, dan membahas kemungkinan kecerdasan yang ke sembilan (Kwartolo, 2012).

Teori *Multiple Intelligence* dalam dunia pendidikan mulai diterima karena dianggap lebih melayani semua kecerdasan yang dimiliki anak. Konsep *Multiple Intelligence* menjadikan pendidik lebih arif melihat perbedaan, dan menjadikan anak merasa lebih diterima dan dilayani. Konsep ini “menghapus” mitos anak cerdas dan tidak cerdas, karena menurut konsep ini, semua anak hakikatnya cerdas. Hanya saja konsep cerdas itu perlu didefinisi dengan landasan baru (Musfiroh, 2008).

2.1.3 Jenis-jenis *Multiple Intelligence*

Jenis-jenis *Multiple Intelligence* dijabarkan oleh Gardner dalam buku termutakhirnya tahun 2006 yang berjudul “*Multiple Intelligences: New Horizons*”. Kedelapan *Multiple Intelligence* menurut Gardner adalah sebagai berikut:

1. Kecerdasan verbal

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam membaca, menulis, berbicara (berkomunikasi). Anak yang memiliki kecerdasan verbal cocok menjadi seorang penyair, jurnalis, ilmuwan. Kemampuan verbal dapat dilatih dengan cara belajar bahasa baru, membaca bukubuku menarik, bermain kata-kata, mendengarkan rekaman, menggunakan komputer, dan berpartisipasi dalam percakapan dan diskusi *online*.

2. Kecerdasan logis matematis

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam berhitung, berpikir sistematis, berpikir logis. Anak yang memiliki kecerdasan logis-matematis cocok menjadi seorang insinyur, ahli ekonomi, ilmuwan, akuntan. Kecerdasan ini melibatkan sejumlah keterampilan komputasi, analisa pola dan hubungan, kemampuan memecahkan berbagai masalah secara logis, memprediksi ketepatan waktu. Kecerdasan logismatematis dapat dilatih melalui klasifikasi dan urutan kegiatan, permainan, bermain logika, teka-teki.

3. Kecerdasan visual spasial

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan berpikir melalui gambar, kemampuan visualisasi, kemampuan berimajinasi, kemampuan membuat dan memanipulasi gambar mental. Kecerdasan spasial dapat dikembangkan melalui aktivitas menggambar, melukis mematung, observasi, memecahkan labirin, dan tugas-tugas spasial lainnya, dan latihan dalam gambaran dan imajinasi aktif. Anak yang memiliki kecerdasan spasial cocok menjadi seorang arsitek, artis, pemahat, fotografer, perencana strategik.

4. Kecerdasan kinestik-jasmani

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam menggunakan badannya secara optimal yang berujung pada prestasi. Hal ini melibatkan koordinasi fisik secara tangkas, keterampilan motorik halus dan kasar. Seseorang yang memiliki kecerdasan kinestik-jasmani cocok menjadi penari, atlet, pesenam, ataupun aktor. Kecerdasan ini dapat dilatih dengan menari, olahraga, dan bela diri.

5. Kecerdasan musikal

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam bermain berbagai alat musik, bernyanyi, mencipta lagu, mengubah lagi, atau mengarasemen lagu. Seseorang yang memiliki kecerdasan ini cocok menjadi komposer, penyanyi, pianis, atau pencipta lagu.

6. Kecerdasan interpersonal

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam bekerja secara efektif dengan orang lain, memiliki simpati dan pengertian, menghayati motivasi dan tujuan seseorang. Seseorang yang memiliki kecerdasan ini cocok menjadi seorang guru, politikus, atau pemuka agama.

7. Kecerdasan intrapersonal

Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan seseorang dalam analisis diri, melakukan refleksi, menilai keberhasilan orang lain, menilai eksistensi orang lain, memahami diri dan orang lain. Seseorang yang memiliki kecerdasan ini cocok menjadi seorang ahli filsafat (filsuf), atau konselor.

8. Kecerdasan naturalis

Seseorang yang memiliki kecerdasan naturalis ditunjukkan dengan keahlian dalam melakukan klasifikasi dari banyak spesies - flora dan fauna, termasuk bentuk-bentuk batuan dan jenis gunung. Pengetahuannya tentang alam juga dapat diterapkan dalam pertanian dan pertambangan.

(Kwartolo, 2012)

2.2 Kecerdasan Logis Matematis

2.2.1 Pengertian Kecerdasan Logis Matematis

Gardner menjelaskan bahwa seseorang dengan kecerdasan logis-matematis (logika matematika) menonjol, dapat mengkonstruksikan sebuah solusi sebelum hal itu diartikulasikan. Gardner mengkategorikan kecerdasan logika-matematika seseorang kerap kali tak hanya mengandalkan keterampilan seseorang menganalisis, melainkan juga sebuah kemampuan intuitif menuju sebuah jawaban atau solusi. Kecerdasan logis matematis menurut Armstrong dapat diwujudkan dalam bentuk menghitung, membuat kategorisasi atau penggolongan, membuat pemikiran ilmiah dengan proses ilmiah, membuat analogi dan sebagainya (Irvaniyah & Akbar, 2014). Iskandar (2012) kecerdasan logis matematis adalah kecerdasan yang memuat kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif dan deduktif, kemampuan berpikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisa pola angka-angka serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir. Berdasarkan pendapat pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis matematis adalah kemampuan melakukan analisis, membuat perencanaan, serta hipotesis dalam memecahkan masalah.

2.2.2 Ciri-ciri Kecerdasan Logis Matematis

Kecerdasan logis matematis menurut Thomas Armstrong dalam buku 7 Kinds of Smart tahun 2002, adalah kecerdasan dalam hal angka dan logika. Ciri-ciri dari kecerdasan ini adalah:

1. Mempunyai kemampuan penalaran. Peserta didik yang mempunyai kemampuan penalaran dapat dilihat dari peserta didik yang memiliki skor yang tinggi dalam soal-soal yang mengutamakan hubungan antara suatu isyarat dengan isyarat yang lain.
2. Mempunyai kemampuan mengurutkan. Peserta didik yang mempunyai kemampuan mengurutkan yang baik dapat dilihat dari peserta didik yang dapat dengan cepat mengurutkan bilangan bulat, maupun bilangan pecahan dengan tepat.
3. Berpikir dalam pola sebab-akibat. Peserta didik yang dapat berpikir dalam pola sebab-akibat dapat dilihat dari peserta didik yang dapat menjawab soal-soal yang mempunyai pola sebabakibat seperti menyimpulkan rumus, menjawab soal cerita dengan tepat.
4. Mampu menciptakan hipotesis. Peserta didik yang dapat menciptakan hipotesis dapat dilihat dari peserta didik yang mampu menjawab soal matematika yang berhubungan dengan cerita yang memerlukan dugaan sementara.
5. Mencari keteraturan konseptual atau pola numeric. Peserta didik yang dapat mencari keteraturan konseptual dan pola numeric dapat dilihat dari peserta didik yang mampu mengisi bilangan-bilangan maupun huruf-huruf yang hilang dalam suatu pola matematika.

6. Pandangan hidupnya bersifat rasional. Peserta didik yang mempunyai pandangan rasional dapat dilihat dari peserta didik yang selalu memiliki dasar atas jawaban dari semua soal matematika yang dijawab.

(Nio, 2016)

2.3 Kecerdasan Interpersonal

2.3.1 Pengertian Kecerdasan Interpersonal

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 (Saguni, 2010). Kemampuan berkomunikasi yang baik akan menumbuhkan kecakapan sosial, sehingga mampu melihat kemungkinan-kemungkinan perilaku yang diterima ataupun tidak diterima. Ditinjau dari kecakapan behavioral siswa dengan kecerdasan interpersonal tinggi akan cepat membaca situasi tentang apa, kapan dan bagaimana yang harus dilakukan terhadap temannya (Mursid & Samio, 2012). Siswa dengan kecerdasan interpersonal yang baik akan lebih mudah untuk mengatasi segala hambatan ataupun permasalahan belajarnya. Kecerdasan interpersonal dapat distimulasi dengan kegiatan yang melibatkan orang lain, terutama yang dilakukan dengan kerjasama (Ayriza, 2011). Kerjasama menuntut siswa untuk berkomunikasi dengan teman dalam satu kelompoknya sehingga dapat menstimulasi kecerdasan interpersonal.

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.

2.3.2 Indikator Kecerdasan Interpersonal

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 menginterperasikan 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.

2.4 Model Pembelajaran

2.4.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran dapat didefinisikan oleh Suprijono (2010) sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Setiawan (2009), mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial (Suprijono, 2010). Joyce dan Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan, artinya para guru boleh memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikannya (Rusman, 2011). Berdasarkan beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual

atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu.

2.4.2 Karakteristik Model Pembelajaran

Karakteristik model pembelajaran menurut Rusman adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu. Model ini dirancang untuk melatih partisipasi dalam kelompok secara demokratis.
2. Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu, misalnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
3. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas, misalnya model *synectic* dirancang untuk memperbaiki kreativitas dalam pelajaran mengarang.
4. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (1) urutan langkah-langkah pembelajaran, (2) adanya prinsip-prinsip reaksi, (3) sistem sosial, dan (4) sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.
5. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran. Dampak tersebut meliputi: (1) dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur, (2) dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
6. Membuat persiapan mengajar (desain intruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.

2.4.3 Fungsi Model Pembelajaran

Fungsi model pembelajaran adalah guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide.

Model pembelajaran berfungsi pula sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar (Supriyono, 2010). Model pembelajaran dapat dirancang sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan siswa serta tujuan yang akan dicapai. Pembelajaran akan lebih efektif dan efisien jika dilakukan dengan model yang sesuai.

2.5 Project Based Learning (PjBL)

2.5.1 Pengertian PjBL

Project based learning merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, *project based learning* bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek (Rais, 2010). Model *project based learning* merupakan salah satu pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan *scientific* (Widyantini, 2014). Model pembelajaran ini terdiri atas kegiatan-kegiatan kompleks untuk memecahkan masalah dengan menghasilkan produk. Model *project based learning* dapat dipandang sebagai salah satu pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong siswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal.

Model PjBL muncul akibat adanya peningkatan peralatan teknologi dewasa ini, manusia dituntut untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah, kreatifitas, berfikir kritis, serta inovatif. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran tersebut. PjBL memenuhi pendekatan pendidikan yang ditetapkan Depdiknas, yakni (1) pendidikan berorientasi kecakapan hidup (*life skills*), (2) kurikulum dan

pembelajaran berbasis kompetensi, (3) pembelajaran berbasis produksi, dan (4) pendidikan berbasis luas (*broad-based education*). Model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu cara untuk mendekatkan siswa dengan objek pembelajaran yaitu melalui proyek yang diberikan (Siew *et al.*, 2015). Proyek yang dikerjakan siswa diharapkan dapat memperkuat pemahaman dan ketertarikan siswa dalam materi yang dipelajari. Model pembelajaran berbasis proyek memiliki efek positif pada keberhasilan siswa dan bahwa memilih metode pengajaran yang tepat sesuai dengan siswa minat dan kemampuan individu sangat penting (Ozdener & Ozcoban, 2010).

2.5.2 Karakteristik PjBL

Buck Institute for Education dalam Rais (2010) menyebutkan bahwa *project-based learning* memiliki karakteristik, yaitu:

1. Peserta didik sebagai pembuat keputusan, dan membuat kerangka kerja.
2. Terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya.
3. Peserta didik sebagai perancang proses untuk mencapai hasil.
4. Peserta didik bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
5. Melakukan evaluasi secara kontinu.
6. Peserta didik secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
7. Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya.
8. Kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Berdasarkan karakteristik di atas model *Project Based Learning* dapat melatih keterampilan dalam perencanaan proses dalam pemecahan masalah. Peserta

didik belajar membuat kerangka kerja pembuatan produk berdasarkan informasi yang dikumpulkan. Produk yang dihasilkan akan dievaluasi berdasarkan masukan dari berbagai pihak.

2.5.3 Langkah-langkah Pelaksanaan *Project Based Learning* (PjBL)

Langkah pelaksanaan *Project Based Learning* menurut Gabriell dan Thomas dalam Rais (2010) adalah sebagai berikut:

1. Persiapan formulasi problem (memilih tema proyek, membuat pertanyaan, membuat *list*, membuat defenisi, memilih dan memutuskan proyek, memformulasi problem dan hipotesis). Ini adalah tahapan standar pengantar pembelajaran dimana informasi dan jadwal dibuat mahasiswa berusaha memahami satu sama lain dengan memperkenalkan diri dan mengumpulkan harapannya di dalam keseluruhan aktivitas proyek.
2. Integrasi, ini merupakan langkah proses yang terdiri atas sejumlah aktifitas berkenaan dengan persiapan dan langkah penting pengerjaan suatu proyek, yaitu:
 - 1) Merancang dan menyiapkan perlengkapan untuk proyek, menentukan metode, tempat, dan gejala-gejala.
 - 2) Pembentukan kelompok dan pemilihan proyek: mahasiswa diharapkan untuk memecahkan permasalahan yang dipilih secara jujur dalam kelompok kecil.
 - 3) Pengumpulan informasi: presentasi ringkas dan diskusi proyek individual, yang mendukung pengumpulan berbagai pandangan atas proyek.

- 4) Langkah kerja proyek: langkah kerja merupakan bagian penting dari kerja kelompok. Adapun hal-hal yang dilihat berkaitan dengan bagaimana motivasi mahasiswa dalam mengikuti *project-based learning*, cara mahasiswa dalam melakukan *problem-solving*, proses kolaborasi antar mahasiswa dan dosen, serta kemandirian mahasiswa dalam menyelesaikan proyek-proyek.
3. Evaluasi (interpretasi dan membuat perbandingan, menyimpulkan & membuat laporan proyek). Hal-hal yang disiapkan dalam PBL: kurikulum, perengkapan proyek, lingkungan fisik, lingkungan sosial, dan interaksi aspek-aspek tersebut. Pola ini menunjukkan bentuk aktivitas dalam melakukan penilaian terhadap mahasiswa. *Feedback* membantu dosen dalam menafsirkan penguasaan mahasiswa terhadap proyek yang telah dikerjakannya.

2.6 *Mind Map*

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 Map* 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 Map* 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. Cara menyusun *Mind Map* menurut Olivia (2008) 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 *Mind Map*.

2.7 Reaksi Reduksi-Oksidasi

2.7.1 Perkembangan Konsep Reaksi Reduksi-Oksidasi

Pengertian konsep reaksi reduksi-oksidasi telah mengalami tiga tahap perkembangan sebagai berikut.

1. Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

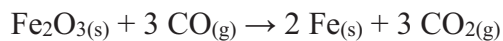
a. *Reduksi* adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu senyawa.

Reduktor adalah:

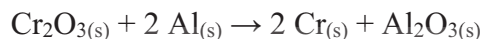
- 1) Zat yang menarik oksigen pada reaksi reduksi.
- 2) Zat yang mengalami reaksi oksidasi.

Contoh:

1) Reduksi Fe_2O_3 oleh CO



2) Reduksi Cr_2O_3 oleh Al



b. *Oksidasi* adalah reaksi pengikatan (penggabungan) oksigen oleh suatu zat.

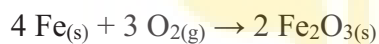
Oksidator adalah:

1) Sumber oksigen pada reaksi oksidasi.

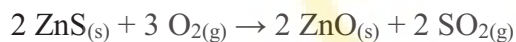
2) Zat yang mengalami reduksi.

Contoh:

1) Oksidasi Fe oleh O_2



2) Pemanggangan ZnS



2. Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron

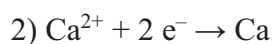
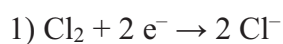
a. *Reduksi* adalah reaksi pengikatan elektron.

Reduktor adalah:

1) Zat yang melepaskan elektron.

2) Zat yang mengalami oksidasi.

Contoh:

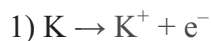


b. *Oksidasi* adalah reaksi pelepasan elektron.

Oksidator adalah:

- 1) Zat yang mengikat elektron.
- 2) Zat yang mengalami reduksi.

Contoh:



3. Berdasarkan Pertambahan dan Penurunan Bilangan Oksidasi

a. *Reduksi* adalah reaksi penurunan bilangan oksidasi.

Reduktor adalah:

- 1) Zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks.
- 2) Zat yang mengalami oksidasi.

Contoh:



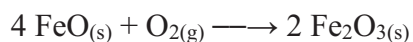
Bilangan oksidasi S dalam SO_3 adalah +6 sedangkan pada SO_2 adalah +4. Karena unsur S mengalami penurunan bilangan oksidasi, yaitu dari +6 menjadi +4, maka SO_3 mengalami reaksi reduksi. Oksidatornya adalah SO_3 dan zat hasil reduksi adalah SO_2 .

b. *Oksidasi* adalah reaksi pertambahan bilangan oksidasi.

Oksidator adalah:

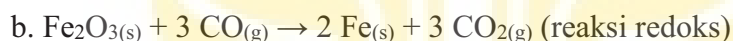
- 1) Zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks.
- 2) Zat yang mengalami reaksi reduksi.

Contoh:



Bilangan oksidasi Fe dalam FeO adalah +2, sedangkan dalam Fe₂O₃ adalah +3. Karena unsur Fe mengalami kenaikan bilangan oksidasi, yaitu dari +2 menjadi +3, maka FeO mengalami reaksi oksidasi. Reduktornya adalah FeO dan zat hasil oksidasi adalah Fe₂O₃.

Jika suatu reaksi kimia mengalami reaksi reduksi dan oksidasi sekaligus dalam satu reaksi, maka reaksi tersebut disebut *reaksi reduksi-oksidasi* atau *reaksi redoks*. Contoh:



2.7.2 Bilangan Oksidasi

1. Pengertian Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi adalah suatu bilangan yang menunjukkan ukuran kemampuan suatu atom untuk melepas atau menangkap elektron dalam pembentukan suatu senyawa. Nilai bilangan oksidasi menunjukkan banyaknya elektron yang dilepas atau ditangkap, sehingga bilangan oksidasi dapat bertanda positif maupun negatif.

2. Penentuan Bilangan Oksidasi Suatu Unsur

Kita dapat menentukan besarnya bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa dengan mengikuti aturan berikut ini.

Aturan penentuan bilangan oksidasi unsur adalah:

a. Unsur bebas (misalnya H_2 , O_2 , N_2 , Fe, dan Cu) mempunyai bilangan oksidasi = 0.

b. Umumnya unsur H mempunyai bilangan oksidasi = +1, *kecuali* dalam senyawa hidrida, bilangan oksidasi H = -1.

Contoh: - Bilangan oksidasi H dalam H_2O , HCl, dan NH_3 adalah +1

- Bilangan oksidasi H dalam LiH, NaH, dan CaH_2 adalah -1

c. Umumnya unsur O mempunyai bilangan oksidasi = -2, *kecuali* dalam senyawa peroksida, bilangan oksidasi O = -1

Contoh: - Bilangan oksidasi O dalam H_2O , CaO, dan Na_2O adalah -2

- Bilangan oksidasi O dalam H_2O_2 , Na_2O_2 adalah -1

d. Unsur F selalu mempunyai bilangan oksidasi = -1.

e. Unsur logam mempunyai bilangan oksidasi selalu bertanda positif.

Contoh: - Golongan IA (logam alkali: Li, Na, K, Rb, dan Cs) bilangan oksidasinya = +1

- Golongan IIA (alkali tanah: Be, Mg, Ca, Sr, dan Ba) bilangan oksidasinya = +2

f. Bilangan oksidasi ion tunggal = muatannya.

Contoh: Bilangan oksidasi Fe dalam ion Fe^{2+} adalah +2

g. Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa = 0.

Contoh: - Dalam senyawa H_2CO_3 berlaku:

$$2 \text{ biloks H} + 1 \text{ biloks C} + 3 \text{ biloks O} = 0$$

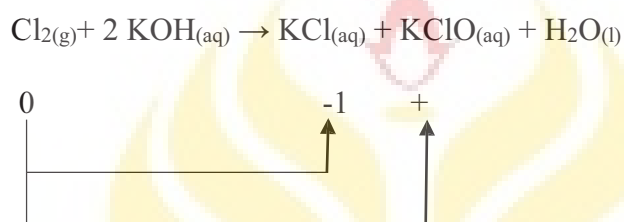
h. Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam ion poliatom = muatan ion.

Contoh: - Dalam ion NH_4^+ , berlaku 1 biloks N + 4 biloks H = + 1

2.7.3 Reaksi Autoreduks (Reaksi Disproporsionasi)

Satu unsur dalam suatu reaksi mungkin saja mengalami reaksi reduksi dan oksidasi sekaligus. Hal ini karena ada unsur yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu jenis. Reaksi redoks di mana satu unsur mengalami reaksi reduksi dan oksidasi sekaligus disebut *reaksi autoreduks (reaksi disproporsionasi)*.

Contoh:

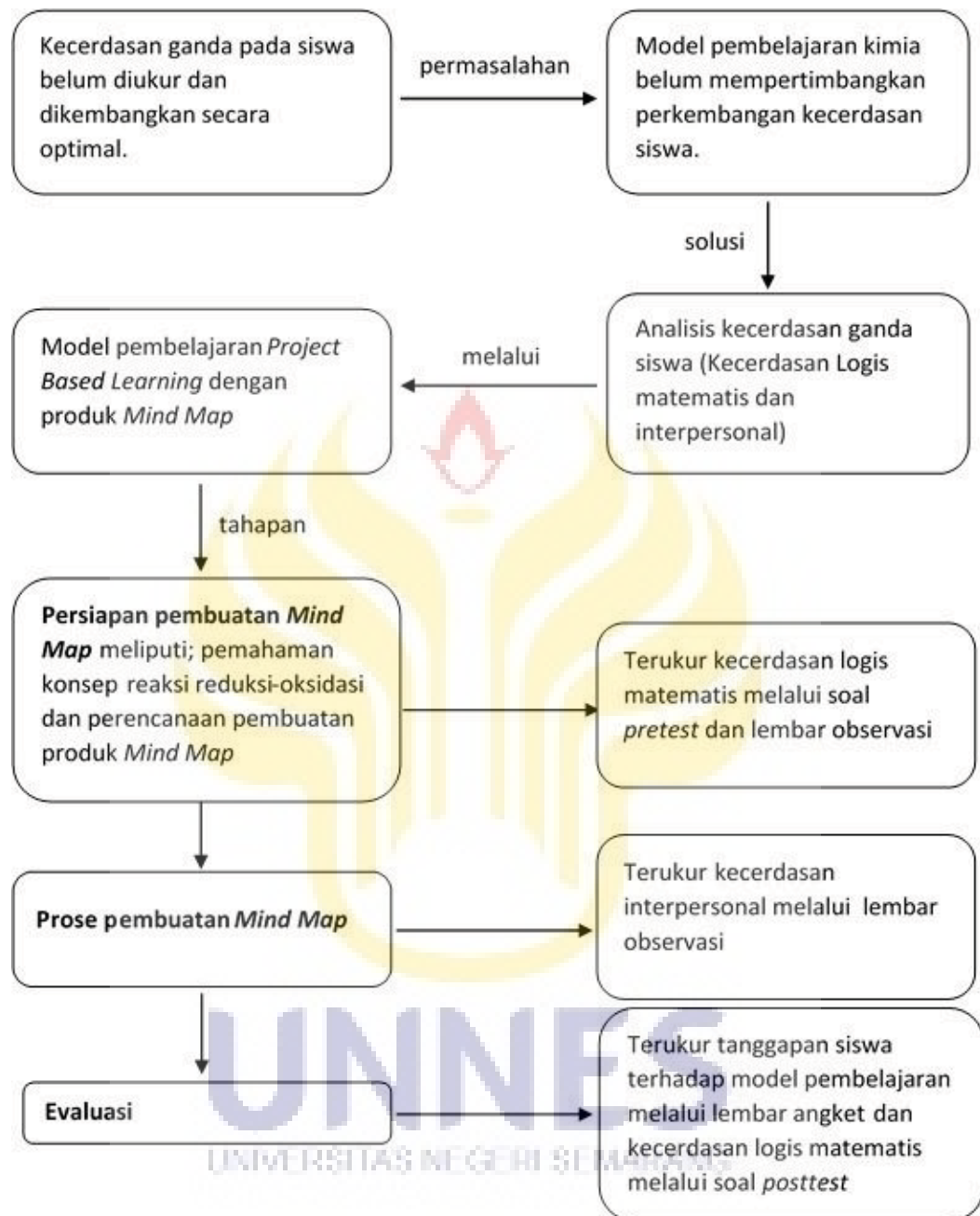


(Utami *et al.*, 2009)

2.8 Kerangka Berpikir

Berdasarkan teori *Multiple Intelligence*, setiap manusia memiliki delapan kecerdasan yaitu kecerdasan verbal, logis matematis, visual spasial, kinestika-jasmani, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis. Kedelapan kecerdasan tersebut dimiliki manusia dalam kadar yang berbeda-beda. Bagi seorang guru penting untuk mengetahui kecerdasan yang dimiliki siswanya. Hal ini karena dengan mengetahui kecerdasan pada siswanya guru dapat mengembangkan kecerdasan tersebut dengan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran yang dilakukan hingga saat ini masih belum mempertimbangkan pengembangan kecerdasan pada siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memunculkan atau mengembangkan kecerdasan pada siswa adalah *Project Based Learning*.

Pembelajaran *Project Based Learning* dapat diterapkan pada beberapa pokok bahasan kimia, salah satunya adalah pada pokok bahasan reaksi reduksi-oksidasi. Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada pokok bahasan reaksi reduksi-oksidasi dapat dihasilkan sebuah produk berupa *Mind Map*. Tahapan-tahapan dalam *Project Based Learning* mulai dari perencanaan, pembuatan proyek, hingga evaluasi dapat memunculkan kecerdasan ganda (*Multiple Intelligence*) khususnya kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa. Kecerdasan logis matematis akan muncul secara optimal pada saat perencanaan pembuatan *Mind Map*. Siswa akan berusaha memahami konsep reaksi reduksi-oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari, kemudian diungkapkan dalam bentuk *Mind Map*. Sementara itu kecerdasan interpersonal siswa dapat muncul secara optimal dalam pembuatan proyek yang dikerjakan secara kelompok. Siswa bekerjasama dengan teman satu kelompoknya untuk membuat *Mind Map*, dimana kegiatan ini dapat memunculkan dan mengembangkan kecerdasan interpersonal siswa. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat dibuat simpulan bahwa kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa dapat dianalisis dengan model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind map*. Simpulan terhadap analisis kecerdasan logis matematis dan interpersonal siswa kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dijelaskan sebagai berikut:

1. Kecerdasan logis matematis siswa kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berada pada kategori sangat baik. Skor tes rata-rata kecerdasan logis matematis kelas eksperimen 1 adalah 77,9 dengan kategori sangat baik pada saat *posttest* dari skor maksimal yaitu 100, dengan peningkatan N-Gain sebesar 0,69 yang tergolong sedang. Kelas eksperimen 2 memiliki skor tes rata-rata kecerdasan logis matematis sebesar 78 dengan kategori sangat baik pada saat *posttest* dari skor maksimal yaitu 100, dengan peningkatan N-Gain 0,73 yang tergolong tinggi. Peningkatan tertinggi kedua kelas eksperimen terjadi pada aspek kemampuan membuat hipotesis. Kecerdasan logis matematis mendukung siswa untuk dapat memecahkan masalah dan membuat perencanaan dengan baik dalam menyelesaikan proyek. Model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind map* dapat memunculkan dan meningkatkan kecerdasan logis matematis siswa.

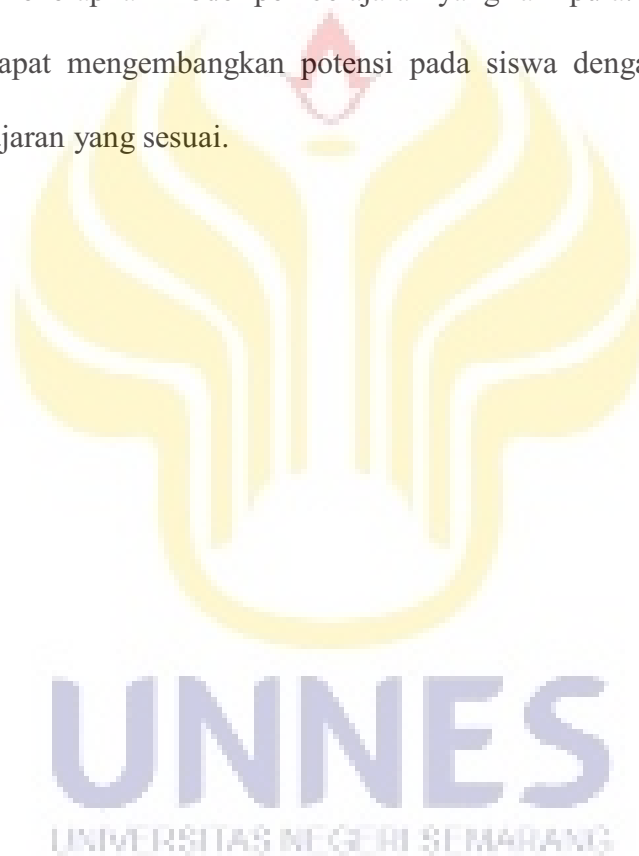
2. Kecerdasan interpersonal siswa kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 selama mengikuti pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind map* berada pada kategori sangat baik. Kelas eksperimen 1 mencapai persentase kecerdasan interpersonal sebesar 75,91%, sementara kelas eksperimen 2 sebesar 75,96%. Persentase tertinggi kedua kelas eksperimen adalah pada aspek pengolahan empati. Model pembelajaran *project based learning* dengan produk *mind map* dapat memunculkan kecerdasan interpersonal siswa selama diskusi pembuatan proyek dan presentasi produk.
3. Secara keseluruhan siswa setuju dengan pembelajaran berbasis proyek dengan produk *mind map* yang diterapkan pada materi redoks. Sebanyak 20 dari 60 siswa sangat setuju, sementara 40 siswa lainnya setuju. Meskipun demikian, menurut tanggapan para siswa tidak semua pembelajaran kimia cocok diterapkan dengan model pembelajaran berbasis proyek.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran kepada peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Soal tes untuk menganalisis kecerdasan logis matematis harus sesuai dengan aspek-aspek kecerdasan logis matematis, serta dengan proporsi yang tepat. Soal tes sebaiknya dibuat dan dikonsultasikan dengan ahli kecerdasan logis matematis untuk mendapatkan soal yang benar-benar dapat digunakan untuk mengukur kecerdasan logis matematis dan sesuai dengan materi yang dipelajari.

2. Model pembelajara berbasis proyek yang diterapkan untuk materi redoks pada penelitian ini memang mendapatkan hasil dan tanggapan yang baik dari siswa, namun perlu ada inovasi model pembelajaran baru lagi karena tidak semua materi cocok diterapkan dengan model pembelajaran berbasis proyek.
3. Perlu dilakukan analisis terhadap kecerdasan ganda yang lain pada siswa dengan menerapkan model pembelajaran yang lain pula. Analisis ini penting untuk dapat mengembangkan potensi pada siswa dengan cara atau model pembelajaran yang sesuai.



DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Arikunto S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, N.R. 2009. Peta Konsep pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Rasional Siswa SD/MI. *Madrasah*, 2(1).
- Ayriza, Y. 2011. Multiple Intelligence, Cara Menstimulasi serta Implementasi dalam Pembelajaran. *Forum Ilmu Sosial*, 38(1).
- Bas, G. & O. Beyhan. 2010. Effects of Multiple Intelligences Supported Project-based Learning on Students' Achievement Levels and Attitudes Towards English Lesson. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(3): 379-380.
- Cakici, Y. & N. Turkmen. 2013. An Investigation of The Effect of Project-Based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology (TOJSAT)*, 3(2): 9-17.
- Cawi, I. W., A.A.I.N. Marhaeni, & G.R. Dantes. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Projek Terhadap Hasil Belajar Menggambar Layout Dengan Kovariabel Kecerdasan Spasial Dan Kecerdasan Logis Matematis. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4: 1-11.
- Darmayoga, I.W., I.W Lasmawan, & A.A.I.N. Marhaeni. 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.
- Ekinci, B., 2014. The Relationships Among Sternberg's Triarchic Abilities, Gardner's Multiple Intelligences, And Academic Achievement. *Social Behavior And Personality*, 42(4): 625-634.
- Fauziah K.R, Nurhayati, & M. Arsyad. 2015. Analisis Hubungan Antara Kecerdasan Logis Matematis dengan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 11(3): 239-244.
- Gardner, H. & S. Moran. 2013. The Science of Multiple Intelligences Theory: A Response to Lynn Waterhouse. *Educational Psychologist*, 41(4): 227–232.

- Handayani, I. D. T, I. W. Karyasa, & I. N. Saurdana. 2015. Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa SMA yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*, 5.
- Insyasiska, D., S. Zubaidah, & H. Susilo. 2015. Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1): 9-21.
- Irvaniyah, I. & R.O. Akbar. 2014. Analisis Kecerdasan Logis Matematis dan Kecerdasan Linguistik Siswa Berdasarkan Jenis Kelamin (Studi Kasus Pada Siswa Kelas XI IPA MA Mafatihul Huda), 3(1): 148-149.
- Iskandar. 2012. *Psikologi Pendidikan (Sebuah Orientasi Baru)*. Jakarta: Referensi.
- Khasanah R.A.N., Sarwi, & Masturi. 2015. Implementasi Model *Project Based Learning* Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika dan *Performance* Siswa. *Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*, 4(2):83-89.
- Kwartolo, Y. 2012. Multiple Intelligences dan Implementasinya dalam Taksonomi Bloom. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 18: 67-77.
- Lazear, D. 2004. *Higher- Order Thinking The Multiple Intelligence Way*. USA: Zephyr Press.
- Lepe E.M. & M.L.J. Rodrigo. 2014. Project-based Learning in Virtual Environments: a Case Study of a University Teaching Experience. *Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1): 76-90.
- Malahayati, N. E. 2015. Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah melalui Metode *Project Based Learning* Berbasis *Lesson Study*. *Konstruktivisme*, 7(1): 52-60.
- Maulidah N. & A. Santoso. 2012. Permainan Konstruktif untuk Meningkatkan Kemampuan Multiple Intelligence (Visual-Spasial dan Interpersonal). *Jurusan Bimbingan dan Konseling Islam Fakultas dakwah IAIN Sunan Ampel Surabaya*, 02(01): 27-47.
- Munawaroh, R., B. Subali, & A. Sopyan. 2012. Penerapan Model *Project Based Learning* dan Kooperatif untuk Membangun Empati Pilar Pembelajaran Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*, 1(1): 33-37.
- Mursid, R. & Samio. 2012. Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Kecerdasan Interpersonal Terhadap Hasil Belajar Sosiologi Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Medan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(1): 87-100.

- Musfiroh, T. 2008. *Pengembangan Kecerdasan Majemuk*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nio, T.H. 2016. Analisis Kecerdasan Logis-Matematis, Kecerdasan Emosional dan Adversity Quotient Implikasinya Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Suku Banyak. Disajikan Dalam *Seminar Nasional Pendidikan Serentak Se Indonesia*: Unniversitas Negeri Semarang.
- Olivia, F., 2008. *Asyik Mind Mapping*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Ozdener, N. & T. Ozcoban. 2010. A Project Based Learning Model's Effectiveness on Computer Courses and Multiple Intelligence Theory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 4(1): 176-180. Tersedia di <http://web.b.ebscohost.com/> [diakses 09-06-2016].
- Purnomo, A.E. & D.V. Mawarsari. 2014. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Ideal *Problem Solving* Berbasis *Project Based Learning*. *JKIM* 1(1) :24-31.
- Puspita, L., Suciati, & Maridi. 2014. Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik Concept Map Dan Mind Map Terhadap Prestasi Belajar Biologi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(1): 85-95.
- Rais, M. 2010. Project-Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills. *Makalah*. Disajikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Ristasari, T., B. Priyono, dan S. Sukaesih. 2012. Model Pembelajaran *Problem Solving* dengan *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Journal of Biology Edication*, 1(3): 34-41.
- Riyanto, B. 2011. Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(5): 111-128.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- 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.K., 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.

- Sembiring, A. K., Hasruddin, & F. Harapan. 2015. Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Menggunakan *Mind map* dan *Project Based Learning* Menggunakan *Concept map* terhadap Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Matakuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru, disajikan dalam *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Setyawan, I. 2011. Peran Keterampilan Belajar Kontekstual dan Kemampuan Empati terhadap *Adversity Intelligence* pada Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Undip*, 9(1): 40-49.
- Siew N. M., N. Amir, & C.L. Chong. 2015. The Perceptions of Pre-service and In-service Teachers Regarding a Project-based STEM Approach to Teaching Science, 4(8): 1-20.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabet.
- Suprijono, A. 2010. *Cooperative Learning Teori & Aplikasinya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Utami, B., A.N.C Saputro, L. Mahardiani, S. Yamtinah, & B. Mulyani. 2009. *Kimia 1: Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Wardani, S., A. Permanasari, A. Kadarohman, & Buchari. 2013. Kecerdasan *Logical Mathematics* Berbasis Aktivitas Inkuiri Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(2): 1129-1138.
- Wardani, S. 2014. Analisis Kelemahan Eksplanasi Mahasiswa Kaitannya dengan Budaya Kerja dan Pengembangan Kecerdasan Inter-Intrapersonal dalam Perkuliahan Elektrometri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1): 1219-1229.
- Widyantini, T. 2014. Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan *Autentic Assesment* Berbasis Proyek dengan Pendekatan Sainifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2): 102-108.
- Yalcin, S. A., U. Turgut, & E. Buyukkasap. 2009. The Effect of Project Based Learning on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude Towards Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1(1): 81-105.

Yin, R.K. 2011. *Studi Kasus; Desain dan Metode*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Zampetakis, L. A., L. Tsironis, & V. Moustakis. 2007. Creativity Development in Engineering Education: The Case of Mind Mapping. *Journal of Management Development*, 26(4): 370-380.

