



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR
INDUKSI MATEMATIKA**

SKRIPSI

Oleh:

**R. Aj. Rafika Cahya
NIM 140210101077**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR
INDUKSI MATEMATIKA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**R. Aj. Rafika Cahya
NIM 140210101077**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan saya kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan suka dan duka. Saya persembahkan tugas akhir ini kepada orang-orang yang selama ini memberikan dukungan penuh.

1. Kedua orang tua saya, yaitu R.P. Mohammad Hanafi dan Ucik Cahya Hariyantini yang selalu memberi dukungan, motivasi, dan selalu ada untuk saya dalam kondisi apapun.
2. Adik-adik saya, R. Aj. Rahmaniyah, R. Aj. Mariyah Rifkah, dan R. Aj. Fadiah Adlina yang selalu memotivasi untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen Pembimbing saya Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. dan Drs. Suharto, M.Kes. yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing saya.
4. Seluruh dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember.
5. SMKN 2 Jember, tempat di mana saya KKMT dan penelitian skripsi.
6. Kelas AV dan TR yang selalu bersedia direpotkan selama proses penelitian.
7. Sahabat saya “Kepeters” dengan anggota Bella Anggraeni, Sri Wahyu, Roma Hidayatul Amanah, dan Nia Dewi Rahmawati.
8. Teman-teman seperjuangan saya, yaitu Ulfa, Mar’atus, Pratika, Yudi, Alif, Anam, Cahyo, Reza, dan Stenly, yang selalu bersedia untuk direpotkan.

MOTTO

“Tuhanmu tidak akan meninggalkan engkau dan tidak (pula) membencimu”
(QS. Ad-Duha : 3)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah : 6)

“Tuhan tidak menuntut kita sukses, tuhan hanya menyuruh kita berjuang tanpa henti”
(Emha Ainun Najib)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : R. Aj. Rafika Cahya

NIM : 140210101077

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

R. Aj. Rafika Cahya

NIM. 140210101077

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR
INDUKSI MATEMATIKA**

Oleh :

R. Aj. Rafika Cahya
NIM 140210101077

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Suharto, M.Kes.

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR
INDUKSI MATEMATIKA**

SKRIPSI

Diajukan guna Memenuhi Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Strata Satu Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program
Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Nama Mahasiswa : R. Aj. Rafika Cahya
NIM : 140210101077
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Matematika
Angkatan Tahun : 2014
Asal : Sumenep
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 17 Oktober 1995

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP. 19540627 198303 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 19 Desember 2018
Pukul : 10.40-selesai
Tempat : Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP. 19540627 198303 1 002

Anggota I

Anggota II

Dr. Susanto, M.Pd.
NIP. 19630616 198802 1 001

Randi Pratama M, S.Pd., M.Pd
NIP. 19880620 201504 1 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika, R. Aj. Rafika Cahya, ... halaman, Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) selalu menyajikan masalah dalam kehidupan nyata atau sebenarnya, model pembelajaran ini membawa siswa. Dalam penelitian ini, siswa diikutsertakan langsung dalam mengorientasikan materi dengan kehidupan sehari-hari dengan cara menyelesaikan yang disediakan dalam LKS, sehingga siswa bisa dengan mudah menemukan dan memahami konsep. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar induksi matematika.

Pengambilan data dilakukan di SMKN 2 Jember pada tanggal 29 Oktober dan 5-6 November 2018. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI TR dan XI AV. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dan jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes, dan dokumentasi.

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas dan hasil belajar. Uji T kreativitas menunjukkan $t_{hitung} = 39,76$ dan uji T hasil belajar menunjukkan $t_{hitung} = 34,273$.

Saran yang dapat ditunjukkan kepada guru matematika adalah diharapkan seorang guru dapat memilih model pembelajaran yang tepat dalam menyampaikan materi pelajaran. Sedangkan kepada peneliti lanjut adalah dapat melakukan pengujian ulang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia dan kebesaran-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini berterimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini
5. Kepala SMKN 2 Jember, guru bidang studi matematika di sekolah yang telah memberikan ijin serta membantu proses perolehan data dalam penelitian ini
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga bantuan, bimbingan serta dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Harapan terakhir, sehingga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan matematika.

Jember, ...

Penulis

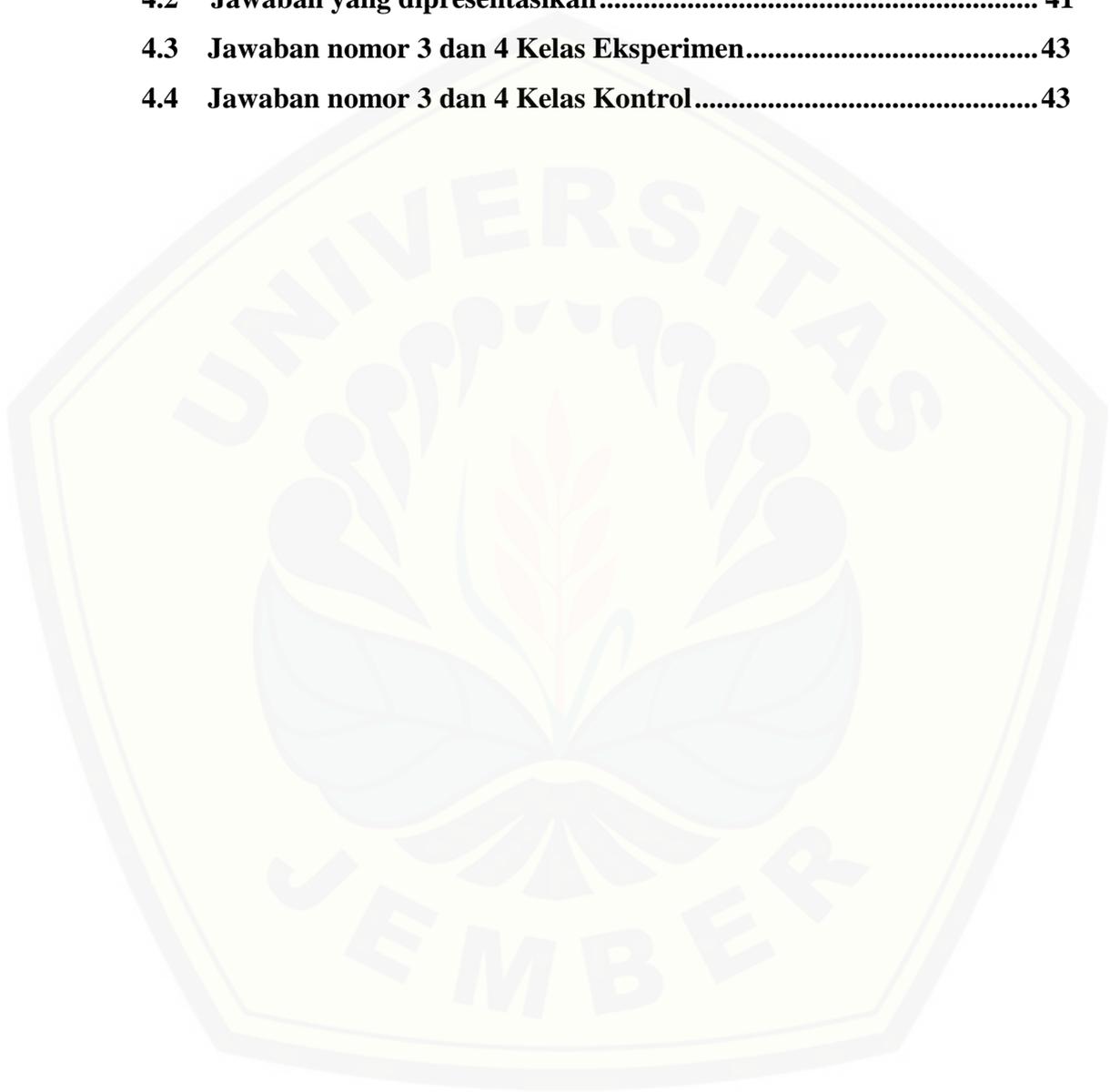
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Matematika	6
2.2 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	7
2.3 Kreativitas	11
2.4 Hasil Belajar	13
2.5 Penelitian yang Relevan	15
2.6 Kerangka Berpikir	17
2.7 Hipotesis Penelitian	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19

3.3	Definisi Operasional	19
3.4	Tahapan Pemilihan Subjek	20
3.5	Prosedur dan Rancangan Penelitian	22
3.6	Metode Pengumpulan Data	24
3.7	Teknik Analisis Data	25
	BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Hasil Penelitian	30
4.2	Pembahasan	39
	BAB 5 PENUTUP	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Pertanyaan yang diajukan	40
4.2 Jawaban yang dipresentasikan.....	41
4.3 Jawaban nomor 3 dan 4 Kelas Eksperimen.....	43
4.4 Jawaban nomor 3 dan 4 Kelas Kontrol.....	43



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Langkah-Langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	9
3.1 Kriteria Hipotesis	21
3.2 Desain Penelitian <i>Randomized Posttest Only Control Group</i>	23
3.3 Kategori Interpretasi Tingkat Kevalidan Instrumen	26
3.4 Kriteria Ketercapaian Kreativitas Siswa	27
4.1 Revisi RPP	31
4.2 Revisi LKS.....	32
4.3 Revisi Soal Evaluasi Hasil Belajar	33
4.4 Revisi Kreativitas	33
4.5 Uji Homogenitas Hasil Belajar Sebelumnya.....	34
4.6 Uji Normalitas Kreativitas	34
4.7 Uji Normalitas Hasil Belajar	35
4.8 Nilai Kreativitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	36
4.9 Hasil Uji Pengaruh PBL terhadap Kreativitas.....	36
4.10 Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	37
4.11 Hasil Uji Pengaruh PBL terhadap Hasil Belajar	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian.....	51
B. RPP Eksperimen	56
C. RPP Kontrol	68
D. Validasi RPP.....	75
E. Kisi-Kisi	85
F. Soal Evaluasi Hasil Belajar	86
G. Kunci Jawaban Evaluasi Hasil Belajar	89
H. Validasi Soal Evaluasi Hasil Belajar	93
I. LKS Pertemuan 1.....	100
J. LKS Pertemuan 2.....	108
K. Validasi LKS.....	122
L. Penilaian Kreativitas	129
M. Validasi Kreativitas	131
N. Nama, Nilai, dan Jadwal.....	137
O. Nilai Kreativitas.....	140
P. Nilai Hasil Belajar.....	143
Q. Contoh Dokumen.....	146
R. Aktivitas Guru	151
S. Surat Ijin Penelitian	152
T. Lembar Revisi Skripsi.....	154

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan tentang bilangan, kalkulasi, penalaran logic, dan fakta-fakta kuantitatif yang memiliki struktur matematis (Sunardi, 2012). Matematika merupakan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif, sehingga belajar matematika itu merupakan kegiatan mental yang tinggi (Hudojo, 1998). Matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya akan berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif (Rusefendi, 1988).

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU RI 20, 2003). Pembelajaran berbasis aktivitas dengan karakteristik : a. interaktif dan inspiratif; b. menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif; c. kontekstual dan kolaboratif; d. memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik; e. sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Permendikbud 103, 2014).

Kurikulum 2013 yaitu sebagai kurikulum berbasis kompetensi yang menekankan pada perkembangan karakter dan melakukan kemampuan (kompetensi) tugas-tugas dengan standar performansi tertentu, sehingga hasilnya dapat dirasakan oleh siswa, berupa penguasaan terhadap seperangkat kompetensi tertentu (Mulyasa, 2013). Kurikulum 2013 adalah untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan

afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Permendikbud 70, 2013).

Asumsi yang mendasari Kurikulum 2013 berbasis kompetensi dan karakter, diantaranya karena banyak sekolah yang memiliki sedikit guru profesional dan tidak mampu melakukan proses pembelajaran secara optimal. Oleh karena itu, maka dibutuhkan model pembelajaran untuk melatih guru menjadi profesional. Menurut Joyce (dalam Syahdani, 2014) model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan untuk dijadikan pedoman dalam merencanakan dan mempersiapkan suatu pembelajaran di dalam kelas yang mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sehingga tujuan pembelajarannya tercapai.

Menurut Philip (dalam Sodikin, 2009) konvensional adalah menurut apa yang sudah menjadi kebiasaan. Model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru dalam mengajar dan bersifat tradisional. Dalam kenyataannya, belajar tidak hanya memerlukan adanya perpindahan informasi dari guru kepada siswa, tetapi juga minat dan motivasi (Dimiyati dan Mudjiono, 2006). Pola pengajaran tradisional seperti pengajaran satu arah, guru lebih aktif menjelaskan dan memberi informasi, tidak membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan kecerdasan interpersonal yang baik (Atwood, 1990).

Hadi (2005) menyatakan bahwa proses pembelajaran matematika selama ini yang terjadi belum bisa diharapkan, yaitu masih berpusat pada guru. Dalam pembelajaran, sejarah metode konvensional ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan, pembagian tugas, dan latihan. Secara umum, ciri-ciri pembelajaran konvensional adalah a. siswa adalah penerima informasi secara pasif, di mana siswa menerima pengetahuan dari guru dan pengetahuan diasumsikan sebagai badan dari informasi dan keterampilan yang dimiliki sesuai dengan standar, b. belajar secara individual, c. perilaku dibangun atas dasar kebiasaan (Syahdani, 2014).

Menurut Ausubel (dalam Sagala, 2010) strategi ekspositori merupakan cara mengajar yang paling efektif dan efisien dalam menanamkan belajar

bermakna. Karena itu dalam strategi ini siswa tidak hanya mendengarkan, membuat catatan atau memperhatikan saja, tetapi mengerjakan soal latihan-latihan atau mungkin saling bertanya. Selain itu siswa dapat mengerjakan soal latihan bersama temannya atau mengerjakan soal di papan. Dalam strategi ini guru juga melakukan pemeriksaan hasil pekerjaan siswa secara individual dan apabila hasil pekerjaan masih dipandang belum sempurna maka dilakukan penjelasan secara klasikal. Strategi ekspositori mempunyai kelebihan guru dapat mengontrol urutan dan keluasan materi pembelajaran, dan digunakan untuk kelas besar. Sedangkan kelemahan ekspositori adalah sulit mengembangkan siswa dalam hal kemampuan sosialiasi, hubungan interpersonal, berpikir kritis, dan kreativitas.

Pembelajaran berbasis masalah mendorong pembelajar untuk memecahkan berbagai masalah dalam berbagai situasi dan melatih ketajaman pola pikir metakognitif, yaitu kemampuan strategis dalam memecahkan masalah. Seorang guru memerlukan model pembelajaran untuk membuat suasana kelas selama pembelajaran menjadi menyenangkan. Dari model pembelajaran, nanti juga dapat mengetahui bagaimana kreativitas dan hasil belajar, sehingga seorang guru tahu bagaimana kemampuan dari masing-masing siswa.

Menurut Barrows dan Kelson, PBL dirancang dengan beberapa tujuan penting, hal ini dirancang untuk membantu siswa a. membangun basis pengetahuan yang luas dan fleksibel, b. mengembangkan kemampuan memecahkan masalah yang efektif, c. mengembangkan kemandirian, keterampilan belajar sepanjang hayat, d. menjadi kolaborator efektif, e. menjadi termotivasi untuk belajar (Hmelo, 2004). Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gurlen (2011:222) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional di tingkat pencapaian tes prestasi peserta didik.

Pada penelitian Kumulus Krestiwu yang berjudul *“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menumbuhkan Metakognisi dan Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di Kelas VIII MTsN Jakarta”* yaitu 1) peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis

siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional; 2) tidak dapat interaksi antara penerapan model pembelajaran dan gender terhadap kemampuan kemampuan berpikir kreatif matematis; 3) peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa laki-laki dan perempuan yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional; 4) skor metakognisi siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional; 5) tidak ada pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan gender terhadap skor metakognisi siswa; 6) skor metakognisi siswa laki-laki dan perempuan yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Pada penelitian Putu Diantari yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis Hypnoteaching terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD*” yaitu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar matematika siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Hypnoteaching* dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional, dilihat dari hasil perhitungan uji-t pada nilai posttest yang menunjukkan bahwa nilai t yaitu 22,5 2,000 pada taraf signifikan = 5%. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Hypnoteaching* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa kelas V Gugus I Kuta Utara Tahun Pelajaran 2013-2014.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika*”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Adakah pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas?
2. Adakah pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas
2. Mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, dapat mengetahui peningkatan kemampuan kreativitas dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- b. Bagi guru, dapat memberikan informasi mengenai peningkatan kemampuan dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- c. Bagi peneliti, dapat memberikan pengalaman dan pengetahuan peningkatan kemampuan kreativitas dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- d. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi yang sejenis

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Matematika

R. Gagne (dalam Susanto, 2015) menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses di mana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman. Jadi, belajar di sini diartikan bahwa jika seseorang telah mempelajari suatu hal diharapkan dapat menerapkan ilmu yang telah diterimanya.

Dimiyati dan Mujiyono (2009) menyatakan bahwa pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran merupakan proses belajar mengajar yang melibatkan guru sebagai pendidik dan siswa sebagai yang dididik. Guru dituntut untuk mendesain pembelajaran yang menyenangkan agar para siswa bisa aktif dalam suatu pembelajaran. Menurut Majid (2015) pembelajaran merupakan konsep dari dua dimensi kegiatan, yaitu antara belajar dan mengajar yang pelaksanaannya harus direncanakan, diaktualisasikan, dan diarahkan untuk pencapaian kompetensi dan indikator sebagai gambaran hasil belajar. Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses individu mengubah perilaku dalam upaya memenuhi kebutuhannya dalam melakukan interaksi dengan lingkungannya.

Panen (2004) mengatakan bahwa “ciri utama pembelajaran adalah meningkatkan dan mendukung proses belajar siswa. Ciri lain dari pembelajaran adalah adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan belajarnya, misalnya dengan guru, tutor, siswa lainnya, media, dan lain sebagainya. Selain itu, ciri pembelajaran adalah adanya komponen-komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Komponen tersebut yaitu tujuan, materi, kegiatan, dan evaluasi pembelajaran. Tujuan pembelajaran mengacu pada kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah mengikuti suatu pembelajaran untuk mencapai

tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan pembelajaran mengacu pada penggunaan metode dan media dalam rangka membahas materi. Evaluasi adalah kegiatan yang dilaksanakan untuk menilai keberhasilan pembelajaran.”

Pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika (Susanto, 2013). Hudojo (1988) menyatakan bahwa pembelajaran matematika adalah belajar mengenai konsep dan segala struktur matematika yang dipelajari di dalam materi, serta menemukan hubungan konsep dengan struktur matematika yang tersusun di dalamnya. Berdasarkan pengertian dari para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses di mana siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika, serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika sehingga siswa dapat meningkatkan kreativitas berpikirnya.

2.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pengertian *Problem Based Learning* menurut Dutch adalah metode instruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk bekerjasama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata (Milana, 2018). *Problem Based Learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan mengajukan masalah dan dilanjutkan dengan menyelesaikan masalah tersebut (Assegaff, 2016). Pedagogi pembelajaran berbasis masalah membantu untuk menunjukkan dan memperjelas cara berfikir serta keyakinan dari struktur dan proses kognitif yang terlibat di dalamnya (Rusman, 2014).

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan untuk membantu guru mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah pada peserta didik selama mereka mempelajari materi pembelajaran (Yunus, 2016). *Problem Based Learning* (PBL)

merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang fokusnya pada siswa dengan mengarahkan siswa menjadi pembelajar mandiri yang terlibat langsung secara aktif (Sumarmi, 2012).

Arends (dalam Sudarman, 2007) menyatakan bahwa komponen-komponen *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengorganisasikan masalah nyata yang penting secara sosial dan bermanfaat bagi peserta didik. Permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam dunia nyata tidak dapat dijawab dengan jawaban sederhana.

2. Fokus Interdisipliner

Hal ini dimaksudkan agar peserta didik belajar berpikir struktural dan belajar menggunakan berbagai prespektif keilmuan.

3. Pengamatan Autentik

Hal ini dimaksudkan untuk menemukan solusi yang nyata. Peserta didik diwajibkan menganalisis dan menetapkan masalahnya, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen, membuat inferensi, dan menarik kesimpulan

Burg dan Oudlaan (2010) mengemukakan ciri-ciri pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

1. Strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya dalam pembelajaran ini tidak mengharapkan peserta didik hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, lalu kemudian menyimpulkannya.
2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk memecahkan masalah. Strategi pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menempatkan masalah

sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Hal ini berarti tanpa ada masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran.

3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu. Empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada fakta yang jelas.

Pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdapat lima tahap utama dimulai dengan tahap memperkenalkan siswa terhadap suatu masalah, kemudian diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Di mana kelima tahap tersebut disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model *Problem Based Learning* (PBL)

Fase	Indikator	Aktivitas/Kegiatan Guru
1	Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan yang dipilihnya
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

Sumber: Suprijono (2016: 207)

Riezma (2013) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mempunyai kelebihan sebagai berikut:

- a. Siswa lebih mudah memahami konsep yang diajarkan, karena siswa yang menemukan konsep tersebut
- b. Melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir siswa yang tinggi
- c. Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki oleh siswa, sehingga pelajaran lebih bermakna
- d. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran, karena masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata
- e. Menjadikan siswa lebih mandiri dan dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan sifat sosial positif dengan siswa lainnya
- f. Mengkondisikan siswa dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajar dan temannya, sehingga pencapaian ketuntasan belajar siswa dapat diharapkan
- g. *Problem Based Learning* (PBL) diyakini pula dapat menumbuhkembangkan kreativitas siswa, baik secara individual maupun kelompok, karena hampir di setiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa.

Trianto (2009) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) selain mempunyai kelebihan, juga mempunyai kekurangan sebagai berikut:

- a. Jumlah dan waktu yang dibutuhkan untuk implementasi relatif lama
- b. Persiapan pembelajaran (alat, masalah, dan konsep) yang kompleks
- c. Sulitnya mencari masalah yang relevan
- d. Sering terjadi *miss* konsepsi

2.3 Kreativitas

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kreativitas adalah kemampuan untuk mencipta, perihal kreasi, dan kekreatifan. Kreativitas merupakan sebuah tindakan yang mengarah pada kebaruan dan merealisasikan ide-ide imajinatif ke dalam kegiatan nyata (Sukatman, 2013). Dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk dapat dapat menciptakan atau melakukan hal-hal baru dengan ide imajinatif yang dituangkan dala suatu hal yang nyata.

Munandar (2009) mengemukakan ciri-ciri kreativitas sebagai berikut:

- a. Rasa ingin tahu yang luas dan mendalam
- b. Sering mengajukan pertanyaan yang baik
- c. Memberikan banyak gagasan atau usul terhadap suatu masalah
- d. Bebas dalam menyatakan pendapat
- e. Mempunyai rasa keindahan yang dalam
- f. Mampu melihat suatu masalah dari berbagai seni atau sudut pandang
- g. Orisinil dalam ungkapan gagasan dan pemecahan masalah

Susanto (2013) menyatakan bahwa ada empat komponen kreativitas yang dapat diakses, antara lain:

- a. Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk menghasilkan ide
- b. Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan menghasilkan ide-ide beragam
- c. Kerincian (*elaboration*) adalah kemampuan mengembangkan, membumbui atau mengeluarkan sebuah ide
- d. Orisinalitas (*originality*) adalah untuk menghasilkan ide yang tidak biasa di antara kebanyakan atau jarang

Munandar (2009) mengemukakan teori yang melandasi pengembangan kreativitas dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. Teori Psikoanalisis

Teori psikoanalisis melihat kreativitas sebagai hasil suatu masalah, yang biasanya dimulai pada masa anak-anak.

b. Teori Humanistik

Teori humanistik melihat kreativitas sebagai hasil dari kesehatan psikologis tingkat tinggi

c. Teori Cziksentsmihalyi

Predisposisi genetik (*genetic predisposition*) merupakan ciri pertama yang memudahkan tumbuhnya kreativitas

Mengacu pada beberapa pendapat di atas, peneliti menyimpulkan bahwa indikator kreativitas belajar siswa yang akan digunakan penelitian adalah sebagai berikut:

a. Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi

1. Bertanya kepada guru
2. Bertanya hasil jawaban kelompok lain
3. Memperhatikan bahan ajar guru
4. Antusias pada proses pembelajaran

b. Memiliki kepercayaan diri

1. Percaya mampu menjawab bersama kelompok
2. Selalu tampil berani tanpa memikir benar dan salah
3. Selalu berusaha menjadi yang terbaik
4. Pantang menyerah dalam menjawab soal

c. Berani mengungkapkan pendapat

1. Berani menjawab pertanyaan guru
2. Berani mengungkapkan ide-ide dalam diskusi
3. Berani menyampaikan hasil kegiatan pada teman sekelas
4. Mengungkapkan pemikiran yang berbeda

d. Memiliki ketekunan yang tinggi

1. Teliti dalam pengerjaan
2. Tidak mudah putus asa
3. Memiliki keuletan dalam menyelesaikan masalah
4. Menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran

- e. Mempunyai daya imajinasi yang tinggi
 1. Menyalurkan ide dalam bentuk karya
 2. Mampu membuat karya menjadi menarik
 3. Menghasilkan cara yang beda dengan kelompok lain
 4. Mencari solusi baru untuk menyelesaikan permasalahan

Jika empat komponen kreativitas menurut Susanto (2013) dikolaborasi dengan ciri-ciri kreativitas menurut Munandar (2009) adalah sebagai berikut:

1. Kelancaran terdapat pada kriteria “Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi” dan “Memiliki kepercayaan diri
2. Keluwesan terdapat pada kriteria “Berani mengungkapkan pendapat”
3. Kerincian terdapat pada kriteria “Memiliki ketekunan yang tinggi”
4. Orisinalitas terdapat pada kriteria “Mempunyai daya imajinasi yang tinggi”

2.4 Hasil Belajar

Belajar merupakan proses yang dilakukan oleh manusia untuk mendapatkan aneka ragam *competencies*, *skill*, dan *attitudes* (Bell-Gredler dalam Udin 2007). Hasil merupakan kemampuan manusia yang didapat setelah melakukan kegiatan belajar. Hasil belajar adalah penilaian usaha kegiatan belajar dalam bentuk simbol, angka, huruf maupun kalimat yang mencerminkan hasil pencapaian oleh siswa dalam periode tertentu (Tirtonegoro, 2001).

Slameto (2010) menyatakan bahwa hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- a. Faktor Internal
 1. Faktor jasmani, meliputi faktor kesehatan dan cacat tubuh
 2. Faktor psikologis, meliputi intelegensi, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan
 3. Faktor kelelahan, seperti kelelahan jasmani dan rohani
- b. Faktor Eksternal

1. Faktor keluarga, meliputi cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan
2. Faktor sekolah, meliputi metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah
3. Faktor masyarakat, meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat

Menurut Sudjana (1990), hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif mengacu pada hasil belajar intelektual yang terdiri dari pengetahuan/ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi, dan kreasi. Menurut Taksonomi Bloom revisi (dalam Arahmat, 2017) tingkatan hasil belajar kognitif adalah kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasi (C3), kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

1. Ingatan (C1)

Pada tahap ini seseorang mampu mengingat kembali informasi yang masuk. Tipe hasil belajar pengetahuan termasuk kognitif tingkat rendah yang paling rendah. Meskipun demikian, tipe hasil belajar ini menjadi prasyarat bagi tipe hasil belajar berikutnya. Hafal menjadi prasyarat bagi pemahaman.

2. Pemahaman (C2)

Tipe hasil belajar yang lebih tinggi dari pengetahuan adalah pemahaman. Pada tahap ini seseorang dapat memahami, menjabarkan, atau menegaskan akan informasi yang masuk seperti menafsirkan dengan bahasa sendiri, memberi contoh, dan lain-lain.

3. Aplikasi (C3)

Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi konkret atau situasi khusus. Abstraksi dapat berupa informasi, teori, dan aturan pada situasi baru. Menerapkan abstraksi dalam situasi baru itu disebut aplikasi.

4. Analisis (C4)

Analisis adalah menuai pemikiran yang kompleks dan mengenai bagian-bagian serta hubungannya

5. Evaluasi (C5)

Evaluasi adalah kemampuan membuat pemikiran berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Evaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara kerja, pemecahan metode, materi, dan yang lainnya. Dilihat dari segi tersebut, maka dalam evaluasi perlu adanya suatu kriteria atau standar tertentu.

6. Ciptaan (C6)

Pada tahap teratas ini seseorang bisa memadukan berbagai macam informasi dan mengembangkannya, sehingga terjadi sesuatu bentuk yang baru.

Mengacu pada beberapa pendapat di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa indikator hasil belajar siswa yang akan digunakan penelitian adalah hasil belajar kognitif meliputi aspek mengingat, memahami, mengaplikasi, kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan mencipta.

2.5 Penelitian yang Relevan

a. Kumulus Krestiw

Hasil dari penelitian Kumulus Krestiw yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menumbuhkan Metakognisi dan Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di Kelas VIII MTsN Jakarta*” yaitu 1) peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model

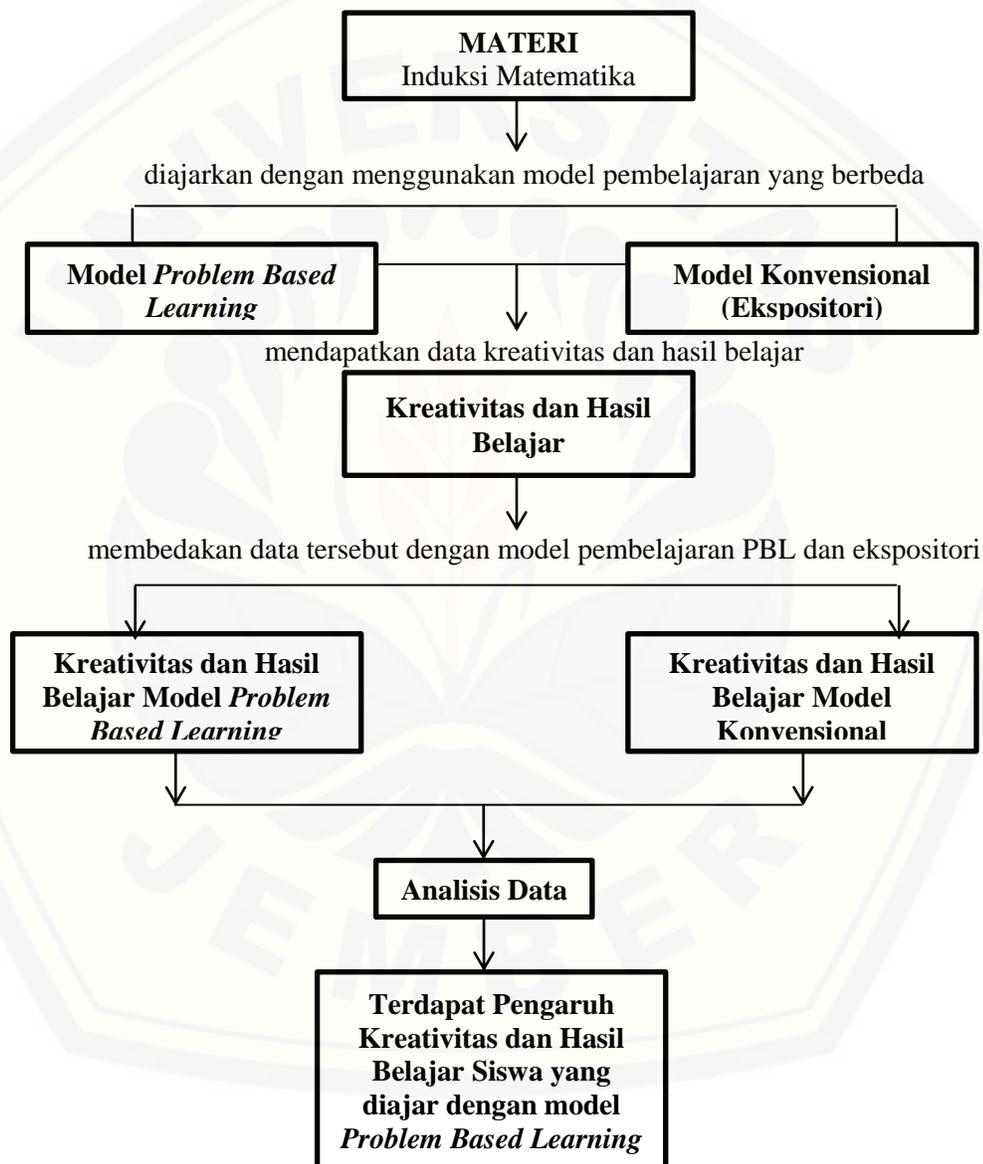
pembelajaran konvensional; 2) tidak dapat interaksi antara penerapan model pembelajaran dan gender terhadap kemampuan kemampuan berpikir kreatif matematis; 3) peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa laki-laki dan perempuan yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional; 4) skor metakognisi siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional; 5) tidak ada pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan gender terhadap skor metakognisi siswa; 6) skor metakognisi siswa laki-laki dan perempuan yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

b. Putu Diantari

Hasil dari penelitian Putu Diantari yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis Hypnoteaching terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD*” yaitu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar matematika siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Hypnoteaching* dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional, dilihat dari hasil perhitungan uji-t pada nilai posttest yang menunjukkan bahwa nilai $t > t_{table}$ yaitu 22,5 > 2,000 pada taraf signifikan = 5%. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Hypnoteaching* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa kelas V Gugus I Kuta Utara Tahun Pelajaran 2013-2014.

Mengacu pada dua penelitian terdahulu di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa peningkatan kreativitas dan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak dipengaruhi oleh gender.

2.6 Kerangka Berpikir



2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap permasalahan yang akan diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas
2. H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar
3. H_1 : Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas
4. H_1 : Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen kuasi. Penelitian eksperimen kuasi adalah metode penelitian dengan hipotesis terbentuk, disebabkan melalui adanya perlakuan dan menguji perubahan yang diakibatkan oleh perlakuan tersebut. Di dalam penelitian eksperimen nantinya akan ada dua kelas penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dimaksudkan melihat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika. Pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) diharapkan lebih baik di kelas eksperimen dari pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran ekspositori yang diterapkan di sekolah.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian menggunakan metode *random* dengan populasi jurusan elektronika yang ada pada SMK Negeri 2 Jember. Subjek penelitian adalah orang yang dapat memberikan informasi atau keterangan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Subjek dalam penelitian ini adalah dua kelas XI, yaitu kelas XI TR dan XI AV. Waktu penelitian adalah waktu di mana penelitian berlangsung. Waktu dalam penelitian ini adalah 29 Oktober 2018 dan 5-6 November 2018.

3.3 Definisi Operasional

- a) Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran masalah berdasarkan masalah yang fokusnya pada siswa dengan mengarahkan siswa menjadi pembelajar mandiri yang terlibat langsung secara aktif.

b) Kreativitas

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, memiliki kepercayaan diri, berani mengungkapkan pendapat, memiliki ketekunan yang tinggi, dan mempunyai daya imajinasi yang tinggi.

c) Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan penilaian terhadap siswa setelah siswa mendapatkan proses belajar mengajar.

3.4 Tahapan Pemilihan Subjek

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal yang didasarkan pada nilai tes pokok bahasan yang sama. Dokumentasi yang digunakan sebagai uji homogenitas adalah nilai ulangan pada materi sebelumnya. Untuk mengetahui uji homogenitas siswa di satu kelas dilakukan dengan uji homogenitas dengan analisis varians sebagai berikut.

$$F_o = \frac{MK_e}{MK_k}$$

Keterangan:

- F_o = F observasi
- MK_e = mean kuadrat eksperimen = $JK_e : db_e$
- MK_k = mean kuadrat kontrol = $JK_k : db_k$
- JK_e = jumlah kuadrat eksperimen
- JK_k = jumlah kuadrat kontrol
- db_e = derajat kebebasan eksperimen
- db_k = derajat kebebasan kontrol

Hasil analisis observasi dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut

Tabel 3.1 Kriteria Hipotesis

Jika $F_0 \geq F_t$ 5%	Jika $F_0 < F_t$ 5%
1. Harga F_0 yang diperoleh signifikan	1. Harga F_0 yang diperoleh tidak signifikan
2. Hipotesis nihil (H_0) ditolak (populasi tidak homogen)	2. Hipotesis nihil (H_0) diterima (populasi homogen)

(Arikunto, 2010)

Apabila ternyata tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih kelas yang perbedaan meannya paling kecil

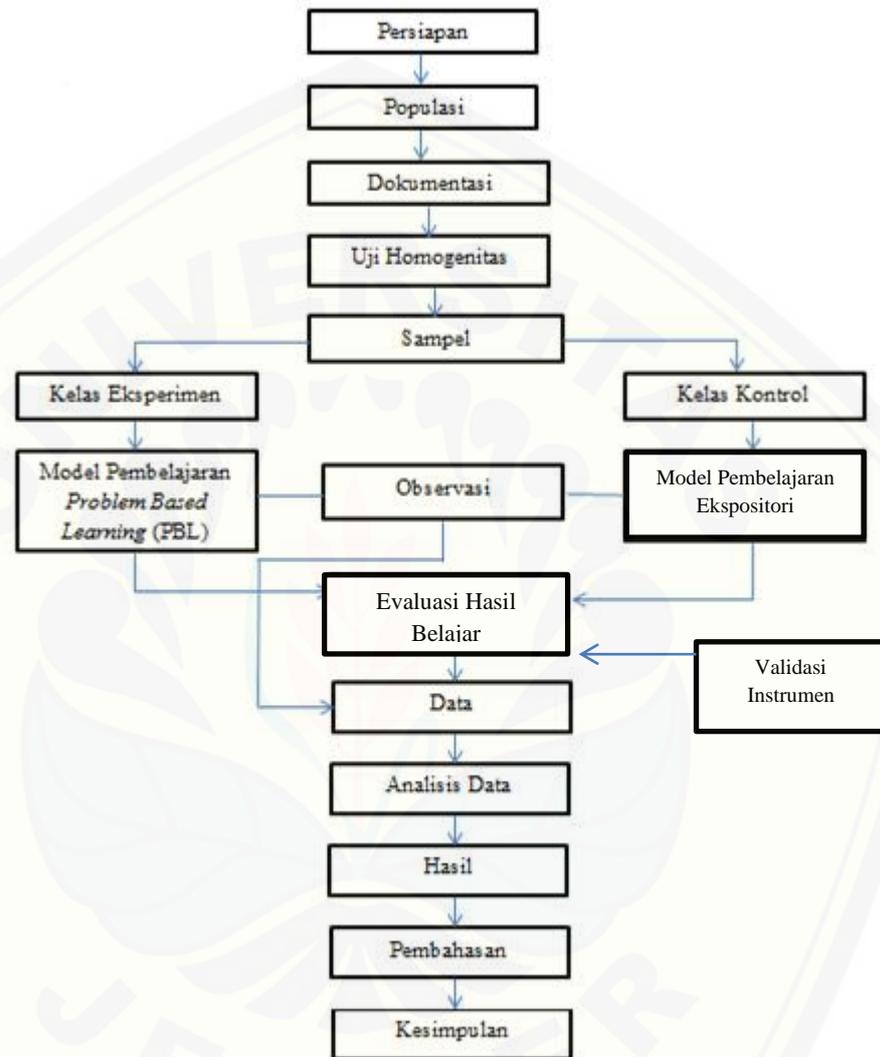
b. Pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pemilihan kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penelitian ini yaitu terlebih dulu dilakukan uji homogenitas. Jika terbukti homogen, maka dapat diberi secara acak sample yang dibutuhkan yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan teknik undian. Jika tidak homogen, maka kelas eksperimen dengan kelas kontrol dilakukan dengan *purposive sampling area* yaitu dengan rata-rata nilai ulangan harian yang sama kemudian dilanjutkan pengundian.

3.5 Prosedur dan Rancangan Penelitian

a. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 3.1 Bagan prosedur penelitian

Dari bagan prosedur penelitian, maka dijabarkan sebagai berikut

1. Melakukan persiapan alat dan bahan penelitian
2. Menentukan populasi yang akan dijadikan subjek penelitian
3. Mengolah dokumentasi seperti nilai ulangan harian materi sebelum induksi matematika untuk diuji homogenitas

4. Setelah uji homogenitas mendapatkan sampel yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol
 5. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran Ekspositori
 6. Selama proses pembelajaran berlangsung melakukan observasi untuk memperoleh data kreativitas
 7. Setelah melakukan pembelajaran, dilakukan evaluasi hasil belajar dengan mengerjakan soal-soal yang telah divalidasi oleh validator
 8. Kemudian diperoleh data dan dianalisis untuk mendapatkan hasil
 9. Setelah mendapatkan hasil, kemudian dibahas dan ditarik kesimpulan
- b. Rancangan Penelitian

Menurut Arikunto (2002) penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang sudah dianggap baik karena sudah memenuhi syarat, yaitu adanya kelompok lain yang tidak dikenai eksperimen tetapi ikut mendapatkan pengamatan yang disebut kelas kontrol.

Adapun desain penelitian ini adalah menggunakan desain *Randomized Posttest only Control Group*, gambarannya seperti berikut

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Randomized Posttest only Control Group*

Kelas Eksperimen	R	X _E	O _E
Kelas Kontrol	R	X _K	O _K

- R = Random
- X_E = Perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- X_K = Perlakuan model pembelajaran konvensional
- O_E = Hasil belajar kelas eksperimen
- O_K = Hasil belajar kelas kontrol

3.6 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Morris (1973:206) menyatakan bahwa observasi sebagai aktivitas mencatat suatu gejala dengan bantuan instrumen-instrumen dan merekamnya dengan tujuan ilmiah atau tujuan lain. Hadi dalam Hasanah (2016:26) mengartikan bahwa observasi sebagai proses kompleks, tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis melibatkan pengamatan, persepsi, dan ingatan. Observasi dilakukan dua kali, yaitu sebelum penelitian dan selama proses penelitian. Observasi pertama dilakukan sebelum penelitian bertujuan untuk mengetahui kegiatan belajar mengajar, terutama mata pelajaran Matematika kelas XI dalam proses KBM. Observasi kedua dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Hal yang perlu diamati selama proses penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*
- 2) Kekreativitasan siswa selama proses penelitian berlangsung
- 3) Pengelolaan pembelajaran guru
- 4) Perilaku siswa dalam mengikuti proses pembelajaran Matematika
- 5) Keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran Matematika
- 6) Interaksi siswa dan guru, siswa dan siswa dalam proses pembelajaran Matematika

2. Tes

Tes adalah instrumen atau alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran, misalnya untuk mengukur subjek tertentu, digunakan tes tertulis tentang materi pembelajaran (Sanjaya, 2013). Tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penilaian hasil belajar. Tes dilakukan pada tanggal 6 November 2018.

3. Dokumentasi

Data dokumentasi sekolah yang diperlukan dalam penelitian ini adalah daftar nama siswa, jadwal pembelajaran Matematika, dan nilai ulangan Matematika materi sebelumnya.

3.7 Teknik Analisis Data

Menurut Moloeng (2002) analisis data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola kategori dari suatu uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja yang disarankan oleh data. Analisis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara kreativitas dan hasil belajar matematika yang dilakukan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika.

a. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006). Validitas instrumen pada penelitian ini untuk mengukur kevalidan instrumen-instrumen penelitian yang diantaranya adalah RPP, LKS, soal evaluasi hasil belajar, dan rubrik penilaian kreativitas. Selanjutnya validator melakukan validasi pada seluruh instrumen penelitian dan memberikan hasil penilaian. Dari hasil penilaian, kemudian ditentukan nilai rata-rata I_i hasil validasi dengan rumus

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^v V_{ij}}{v}$$

Keterangan :

I_i = rata-rata nilai aspek ke- i

V_{ij} = data nilai dari validator ke- j terhadap indikator ke- i

v = banyaknya validator

Hasil I_i yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom yang sesuai dengan tabel tersebut.

Selanjutnya, ditentukan nilai rerata total untuk semua aspek (V_a) dengan rumus

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$$

Keterangan :

V_a = nilai rerata total untuk semua aspek

I_i = nilai rata-rata untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

Setelah didapatkan nilai rerata total untuk semua aspek (V_a), kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori tingkat validasi yang tersaji dalam Tabel 3.3 menurut Hobri (2010) sebagai berikut

Tabel 3.3 Kategori interpretasi tingkat kevalidan instrumen

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 1,5$	Tidak Valid
$1,5 \leq V_a < 2$	Kurang Valid
$2 \leq V_a < 2,5$	Cukup Valid
$2,5 \leq V_a < 3$	Valid
$V_a = 3$	Sangat Valid

Pada penelitian ini dianggap valid ketika $2,5 \leq V_a < 3$.

b. Kreativitas

Deskripsi kreativitas siswa selama pembelajaran matematika merupakan penjelasan kriteria kreativitas siswa. Nilai kreativitas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

(Sari, 2015: 20)

Keterangan :

n = jumlah skor siswa pada setiap indikator

N = jumlah skor maksimum

NP = Nilai persentase kreativitas siswa

Tabel 3.4 Kriteria ketercapaian kreativitas siswa

Angka (%)	Keterangan
≥ 86	Sangat Kreatif
$71 \leq x < 86$	Kreatif
$56 \leq x < 71$	Cukup Kreatif
$41 \leq x < 56$	Kurang Kreatif
< 41	Tidak Kreatif

Sumber: Sari (2015:20)

c. Hasil Belajar

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif siswa. Pengolahan nilai pada ranah kognitif adalah sebagai berikut

$$NK = \frac{b}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

b = jumlah skor yang diperoleh

B = jumlah skor maksimum

NK : Nilai Kognitif Siswa

d. Uji Hipotesis

a. Uji Hipotesis Kreativitas

1) Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas

2) Hipotesis Statistik

$H_0 : \bar{X}_E \leq \bar{X}_K$ (tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*)

$H_1 : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (ada pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*)

3) Kriteria Pengujian

Teknik t-test adalah teknik statistik yang dipergunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi . Rumus uji t sebagai berikut:

$$t - kreativitas = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{\sqrt{\frac{SD_E^2}{N_E - 1} + \frac{SD_K^2}{N_K - 1}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_E = mean pada distribusi kelas eksperimen

\bar{X}_K = mean pada distribusi kelas kontrol

SD_E = nilai varian pada distribusi kelas eksperimen

SD_K = nilai varian pada distribusi kelas kontrol

N_E = jumlah individu pada kelas eksperimen

N_K = jumlah individu pada kelas kontrol

Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak

b. Uji Hipotesis Hasil Belajar

1) Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar

2) Hipotesis Statistik

$H_0 : \bar{X}_E \leq \bar{X}_K$ (tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*)

$H_1 : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*)

3) Kriteria Pengujian

Teknik t-test adalah teknik statistik yang dipergunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi . Rumus uji t sebagai berikut:

$$t - tes = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{\sqrt{\frac{SD_E^2}{N_E - 1} + \frac{SD_K^2}{N_K - 1}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_E = mean pada distribusi kelas eksperimen

\bar{X}_K = mean pada distribusi kelas kontrol

SD_E = nilai varian pada distribusi kelas eksperimen

SD_K = nilai varian pada distribusi kelas kontrol

N_E = jumlah individu pada kelas eksperimen

N_K = jumlah individu pada kelas kontrol

Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis penelitian yang diajukan, serta hasil penelitian yang didasarkan pada hasil analisis data dan pengujian hipotesis, maka kesimpulan yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas. Uji normalitas kreativitas kelas eksperimen didapatkan $p.sig = 0,128$ dan $Z = 1,172$, dengan demikian H_0 diterima, maka kelas eksperimen berdistribusi normal. Begitu juga dengan uji normalitas kreativitas kelas kontrol didapatkan $p.sig = 0,154$ dan $Z = 1,133$, dengan demikian H_0 diterima, maka kelas kontrol berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji T didapatkan $F_{hitung} = 0,011$ setara dengan $p.sig = 0,917$, sehingga $p.sig > 0,05$ dengan taraf kepercayaan 5%. Dengan demikian H_0 diterima, maka kelas eksperimen dan kelas kontrol memenuhi varian yang sama. Oleh karena kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi sama, maka uji pengaruh dua kelas diperoleh $t_{hitung} = 38,83$ setara $p.sig (2-tailed) = 0,000$ dengan taraf kepercayaan 5% (uji dua ekor), sehingga $p.sig = 0,000 < 0,025$ (uji dua ekor).
2. Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar. Uji normalitas hasil belajar kelas eksperimen didapatkan $p.sig = 0,093$ dan $Z = 1,238$, dengan demikian H_0 diterima, maka kelas eksperimen berdistribusi normal. Begitu juga dengan uji normalitas kelas kontrol didapatkan $p.sig = 0,130$ dan $Z = 1,168$, dengan demikian H_0 diterima, maka kelas kontrol berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji T didapatkan $F_{hitung} = 0,280$ setara dengan $p.sig = 0,599$, sehingga $p.sig > 0,05$ dengan taraf kepercayaan 5%. Dengan demikian H_0 diterima, maka kelas eksperimen dan kelas kontrol memenuhi varian yang sama. Oleh karena kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi sama, maka uji pengaruh dua kelas diperoleh $t_{hitung} = 34,273$ setara $p.sig (2-tailed) = 0,000$ dengan taraf kepercayaan 5% (uji dua ekor), sehingga $p.sig = 0,000 < 0,025$ (uji dua ekor).

5.2 Saran

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, hipotesis penelitian, hasil penelitian, dan pembahasan penelitian, maka saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru Matematika

Dalam menyampaikan materi pelajaran khususnya, diharapkan seorang guru dapat memilih model pembelajaran yang tepat. Pembelajaran ini harus bisa mendorong siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan proses belajar mengajar. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar.

2. Bagi Peneliti Lanjut

Bagi peneliti lanjut yang akan melaksanakan penelitian serupa, penelitian ini hanya melibatkan 68 sampel. Hal ini belum memberikan gambaran yang akurat tentang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat dimungkinkan untuk melakukan pengujian ulang terhadap pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arahmat, Yuli. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dengan Teknik *Mind Mapping* terhadap Metakognisi dan Hasil Belajar Biologi [Skripsi]. Jember: Universitas Jember
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi 2010). Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Assegaff, Asrani., Sontani, Uep Tatang. 2016. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model *Problem Based Learning*. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* Vol. 1, No.1, hal 43. Universitas Pendidikan Indonesia
- Atwood, M. 1990. *Critical Thinking, Collaboration and Citizenship: Inventing a Framework Appropriate for Our Times*. USA: Charles C Thomas, Publisher
- Burg, Oudlaan. 2010. *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. Spring. Vol. 4, No. 2
- Depdiknas. 2016. *Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- Diantari, Putu., Wiyarta, I Wyn., Negara, I Gusti Agung Okta. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Hypnoteaching* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha* Vol 3, No 1, hal 22
- Dimiyati dan Mujiyono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Gurlen, E. 2011. Probleme The Effect of Problem Based Learning on Learning Outcomes, Problem Solving Skills and Self-Efficacy Belief. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 40:221-232
- Hadi, S. 2005. *Pendidikan Matematika Realistik dan Implikasinya*. Yogyakarta
- Hasanah, Hasyim. 2016. Teknik-Teknik Observasi: Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial. Vol 8, No 1, hal 26. *Jurnal At-Taqaddum*
- Hmelo, C. E. 2004. Problem Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*. Vol 16 No3 :235-266
- Hudojo. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud
- J.Moeloeng. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Krestiw, Kemulus. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menumbuhkan Metakognisi dan Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di Kelas VIII MTsN Jakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 5, No 3, hal 250
- Maji, A. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset
- Megawati, S.Si., Yulia, Noorma. 2009. *Suka Buku Bilingual Matematika SMA Kelas X*. Yogyakarta: Kendi Mas Media
- Milana, L., Jannati, ED. 2018. Inovasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Visualisasi Virtual* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Mata Kuliah Fisika Dasar I. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* Vol 3, No 1, hal 20. Universitas Pendidikan Indonesia
- Morris, W. 1973. *The American Heritage Disctionary of English Language*. Boston: Houghton Mifflin
- Mudiarti, Santi. 2007. *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Mulyasa. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Munandar, Utami. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Panen, P. 2004. *Belajar dan Pembelajaran 1*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Retnowati, Nova. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar dan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP [skripsi]. Universitas Jember
- Riezma, 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press
- Rusman. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edutech* Tahun 13, Vol. 1, No. 1, hal 213. Universitas Pendidikan Indonesia
- Rusefendi, E.T. 1988. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Sari. D. Novita. Sutikno, dan Matsuri. 2015. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kreativitas Siswa melalui Elektroskop Sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal)*. Universitas Negeri Jakarta

- Setiawan, Dr., M.Pd. 2008. *Prinsip-prinsip Penilaian Pembelajaran Matematika SMA*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika
- Sinaga, Bornok., dkk. 2014. *Matematika SMA/SMK/MA/MAK Kelas X Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudarman. 2007. *Problem Based Learning : Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. Jurnal Pendidikan Inovatif* Vol. 2, No. 2, hal 68-73
- Sudjana. 1990. *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sukatman, S. Astuti., T. Sugiarti., Sumarjono. 2013. *Model Pembelajaran Kreatif*. Yogyakarta: Gress Publishing
- Sumarmi, M.Pd, Prof. Dr. 2012. *Model-model Pembelajaran Geografi*. Malang: Aditya Media Publishing
- Sunardi. 2012. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jember: FKIP Universitas Jember
- Susanto. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group
- Susanto, Ahmad. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group
- Syahdani, Ferdi. 2014. *Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Dikombinasikan dengan Model Pembelajaran Konvensional di MAN 1 Model Kota Bengkulu [Skripsi]*. Universitas Bengkulu
- Tirtonegoro, Sutratinah. 2001. *Anak Super Normal dan Program Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara
- Trianto. 2009. *Mendesain Model-model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Winataputra, Udin. S., dkk. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka

Yunus, A. 2016. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*.
Bandung: Refika Aditama



LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap Kreavitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika	Adakah pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar induksi matematika?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) 2. Kreativitas 3. Hasil Belajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan PBL menurut Johnson (2007) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Orientasi siswa pada masalah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar 3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepustakaan 2. Subjek penelitian: siswa 3. Informan : <ul style="list-style-type: none"> • guru bidang studi • siswa kelas XI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek penelitian : siswa SMK Negeri 2 Jember 2. Jenis penelitian : penelitian semu atau penelitian kuasi 3. Metode pengumpulan data : observasi, tes, dan dokumentasi 4. Analisis Data : <p>Uji Hipotesis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Hipotesis Penelitian Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika

			<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan Kreativitas menurut Susanto (2013) <ol style="list-style-type: none"> 1. Kelancaran adalah kemampuan menghasilkan ide-ide 2. Keluwesan adalah kemampuan menghasilkan ide-ide beragam 3. Kerincian adalah kemampuan mengembangkan, membumbui atau mengeluarkan sebuah ide 4. Orisinalitas adalah menghasilkan ide yang tidak biasa di antara kebanyakan atau jarang • Hasil Belajar Hasil belajar diambil 	<p>2) Hipotesis Statistik</p> <p>a. Kreativitas H_0 : $\bar{X}_E = \bar{X}_K$ (tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>) H_1 : $\bar{X}_E \neq \bar{X}_K$ (ada pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>)</p> <p>b. Hasil Belajar H_0 : $\bar{X}_E = \bar{X}_K$ (tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar dengan menggunakan</p>
--	--	--	--	--

			<p>dari nilai kognitif hasil belajar</p>	<p>model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>) $H_1 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>)</p> <p>3) Kriteria Pengujian Teknik t-test adalah teknik statistik yang dipergunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi . Rumus uji t sebagai berikut:</p> <p><i>t - tes</i></p> $= \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{\sqrt{\frac{SD_E^2}{N_E - 1} + \frac{SD_K^2}{N_K - 1}}}$
--	--	--	--	---

				<p>Keterangan:</p> <p>\bar{X}_E = mean pada distribusi kelas eksperimen</p> <p>\bar{X}_K = mean pada distribusi kelas kontrol</p> <p>SD_E = nilai varian pada distribusi kelas eksperimen</p> <p>SD_K = nilai varian pada distribusi kelas kontrol</p> <p>N_E = jumlah individu pada kelas eksperimen</p> <p>N_K = jumlah individu pada kelas kontrol</p> <p>a. Kreativitas</p> <p>Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima</p> <p>Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak</p>
--	--	--	--	---

					<p>b. Hasil Belajar Jika nilai signifikasi $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima Jika nilai signifikasi $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak</p>
--	--	--	--	--	---

LAMPIRAN B. RPP EKSPERIMEN**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMK Negeri 2 Jember
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: XI (kelas eksperimen)/Satu
Materi Pokok	: Induksi Matematika
Alokasi Waktu	: 4 × 40 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong-royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian *Matematika* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI 4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian *Matematika*. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji

secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Standar Kompetensi

1. Menggunakan konsep barisan dan deret dalam memecahkan masalah

C. Kompetensi Dasar

1. Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika
2. Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian

D. Indikator

1. Menyebutkan prinsip induksi matematika
2. Menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika
3. Menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika
4. Menentukan kebenaran ketidaksamaan melalui induksi matematika

E. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan mempelajari materi tentang prinsip induksi matematika siswa dapat menyebutkan prinsip induksi matematika dengan benar
2. Setelah mempelajari prinsip induksi matematika, siswa dapat menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika dengan tepat

3. Siswa dapat menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika dengan teliti dan benar
4. Siswa dapat menentukan kebenaran melalui induksi matematika secara tepat

F. Materi Pembelajaran

Prinsip Induksi Matematika

Induksi matematika merupakan teknik pembuktian baku dalam matematika.

Prinsip Induksi Matematika

Misalkan $P(n)$ merupakan suatu pernyataan bilangan asli. Pernyataan $P(n)$ benar jika memenuhi langkah berikut ini:

Langkah Awal (*Basic Step*)

n dasar, misal $n = 1$, maka:

$n = 1$, sehingga $P(1)$ benar

Langkah Induksi (*Induction Step*)

$n = k$, maka $P(k)$ asumsikan benar

$n = k + 1$, maka $P(k + 1)$ benar untuk setiap k bilangan asli

G. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model : *Problem Based Learning* (PBL)

H. Alat/Media dan Sumber Belajar

Alat : pensil, bolpen, penghapus karet, tip-ex, papan tulis, spidol

Media : Lembar Kerja Siswa

Sumber : BSE

I. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan ke 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Membuka pelajaran dengan memberikan salam, menyuruh berdoa, dan mengabsensi siswa	Menjawab salam, berdoa, dan memperhatikan guru ketika mengabsen	5 menit
	Memberikan gambaran tentang pentingnya memahami induksi matematika karena akan banyak kegunaannya, misalnya ketika akan mengetahui suatu kebenaran	Memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya memahami induksi matematika	
	Menghubungkan dengan pelajaran barisan dan deret, serta logika matematika	Menyimak penjelasan guru terkait materi sebelumnya	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menginformasikan model pembelajaran yang digunakan	Mendengarkan guru terkait tujuan dan model pembelajaran	
Ke-giat-an Inti	Tahap 1 Orientasi terhadap masalah	Mengamati Menyampaikan permasalahan yang akan diselesaikan oleh peserta didik. Misalnya : Terdapat papan domino berjejer. Jika terdapat 100	25 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		susunan papan mengikuti pola, apakah papan S_{100} juga akan jatuh?	
Tahap 2 Organisasi Belajar	Membagi siswa dalam kelompok yang beranggotakan 5-6 orang dan meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya, kemudian membagikan LKS	Segera pindah tempat untuk berkumpul dengan kelompok masing-masing, kemudian menerima LKS	
	Menanya Meminta diskusi kelompok, siswa diminta menuliskan pertanyaan yang diharapkan muncul berkenaan dengan induksi matematika	Berdiskusi kelompok dan menuliskan pertanyaan yang muncul berkenaan dengan induksi matematika	
Tahap 3 Penyelidikan individual atau kelompok	Mengumpulkan informasi Membimbing siswa untuk menyelesaikan masalah pada LKS, yaitu dengan membimbing mereka untuk mengumpulkan informasi yang sesuai atau ide dan pemecahan masalah yang diberikan. Misalkan : Guru membantu siswa menganalisis	Membaca dan memperhatikan LKS yang diberikan oleh guru	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam penyelesaian masalah		
	Mendorong dialog atau diskusi (kerjasama) antar teman dalam kelompoknya	Berdiskusi dengan teman kelompoknya	
	Memonitor setiap kelompok dan apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan, guru memberikan <i>scaffolding</i> . Misalnya: "Apakah kelompok I mengalami kesulitan?". Jika kelompok tertentu mengalami kesulitan, maka guru memberikan <i>scaffolding</i> .	Berdiskusi dengan teman kelompok. Ketika mengalami kesulitan, siswa segera memberitahu guru	
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengasosiasikan Memberikan arahan untuk siswa agar hasil diskusi kerja kelompok ditulis dengan runtut	Menulis laporan hasil kerja kelompok. Laporan ini memuat hasil kerja kelompok dalam fase-fase sebelumnya diikuti dengan alasan mengapa suatu alternatif dipilih dan uraian tentang alternatif	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		tersebut	
	<p>Mengkomunikasikan</p> <p>Mendorong dialog atau diskusi dengan menyuruh siswa untuk mengajukan pertanyaan pada kelompok yang mempresentasikan hasil kerja mereka</p>	<p>Memberikan pertanyaan pada kelompok yang mempresentasikan hasil kerja</p>	
<p>Tahap 5 Meng-analisis dan meng-evaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>Mengasosiasikan</p> <p>Bersama siswa menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah yang telah dipresentasikan oleh masing-masing kelompok. Misalnya: "Bagian mana yang kalian anggap sulit dari proses pemecahan masalah yang ibu berikan?"</p>	<p>Bersama guru menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah yang telah dipresentasikan oleh masing-masing kelompok dan menanyakan bagian yang dianggap sulit dari proses pemecahan masalah yang diberikan</p>	
Penutup	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari hari ini dengan bimbingan guru	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	Meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya	Memperhatikan arahan guru	

Pertemuan ke 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Membuka pelajaran dengan memberikan salam, menyuruh berdoa, dan mengabsensi siswa	Menjawab salam, berdoa, dan memperhatikan guru ketika mengabsen	5 menit
	Memberikan gambaran tentang pentingnya memahami induksi matematika karena akan banyak kegunaannya, misalnya ketika akan mengetahui suatu kebenaran	Memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya memahami induksi matematika	
	Mengingatkan siswa akan materi bentuk-bentuk penerapan induksi matematika	Mengingat kembali materi bentuk-bentuk penerapan induksi matematika	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menginformasikan model pembelajaran yang	Mendengarkan guru terkait tujuan dan model pembelajaran	

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
		digunakan		
Ke-giat-an Inti	Tahap 1 Orientasi terhadap masalah	<p>Mengamati</p> <p>Menyampaikan permasalahan yang akan diselesaikan oleh peserta didik. Misalnya :</p> <p>Misalkan u_i menyatakan suku ke i suatu barisan bilangan asli $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Diberikan barisan bilangan asli 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ...</p> <p>Rancang suatu formula untuk menghitung suku ke 1.000 barisan bilangan tersebut. Ujilah kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika!</p>	Menyimak baik-baik permasalahan yang diberikan oleh guru	25 menit
	Tahap 2 Organisasi Belajar	Membagi siswa dalam kelompok yang beranggotakan 5-6 orang dan meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya, kemudian membagikan LKS	Segera pindah tempat untuk berkumpul dengan kelompok masing-masing, kemudian menerima LKS	
		Menanya	Meminta diskusi kelompok, siswa diminta	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	menuliskan pertanyaan yang diharapkan muncul berkenaan dengan induksi matematika	pertanyaan yang muncul berkenaan dengan induksi matematika	
Tahap 3 Penyelidikan individual atau kelompok	Mengumpulkan informasi Membimbing siswa untuk menyelesaikan masalah pada LKS, yaitu dengan membimbing mereka untuk mengumpulkan informasi yang sesuai atau ide dan pemecahan masalah yang diberikan. Misalkan : Guru membantu siswa menganalisis petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam penyelesaian masalah	Membaca dan memperhatikan LKS yang diberikan oleh guru	
	Mendorong dialog atau diskusi (kerjasama) antar teman dalam kelompoknya	Berdiskusi dengan teman kelompoknya	
	Memonitor setiap kelompok dan apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan, guru memberikan <i>scaffolding</i> .	Berdiskusi dengan teman kelompok. Ketika mengalami kesulitan, siswa segera memberitahu	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	Misalnya: "Apakah kelompok 1 mengalami kesulitan?". Jika kelompok tertentu mengalami kesulitan, maka guru memberikan <i>scaffolding</i> .	guru	
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengasosiasikan Memberikan arahan untuk siswa agar hasil diskusi kerja kelompok ditulis dengan runtut	Menulis laporan hasil kerja kelompok. Laporan ini memuat hasil kerja kelompok dalam fase-fase sebelumnya diikuti dengan alasan mengapa suatu alternatif dipilih dan uraian tentang alternatif tersebut	
	Mengkomunikasikan Mendorong dialog atau diskusi dengan menyuruh siswa untuk mengajukan pertanyaan pada kelompok yang mempresentasikan hasil kerja mereka	Memberikan pertanyaan pada kelompok yang mempresentasikan hasil kerja	
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan	Mengasosiasikan Bersama siswa menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah yang telah dipresentasikan	Bersama guru menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah yang telah	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
an masalah	oleh masing-masing kelompok. Misalnya: "Bagian mana yang kalian anggap sulit dari proses pemecahan masalah yang ibu berikan?"	dipresentasikan oleh masing-masing kelompok dan menanyakan bagian yang dianggap sulit dari proses pemecahan masalah yang diberikan	
Penutup	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari hari ini dengan bimbingan guru	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	10 menit
	Meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya	Memperhatikan arahan guru	

J. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian kognitif (hasil belajar) siswa

Penilaian Kreativitas

LAMPIRAN C. RPP KONTROL**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Sekolah	: SMK Negeri 2 Jember
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: XI (kelas kontrol)/Satu
Materi Pokok	: Induksi Matematika
Alokasi Waktu	: 4 × 40 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong-royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian *Matematika* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- KI 4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian *Matematika*. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif,

komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Standar Kompetensi

1. Menggunakan konsep barisan dan deret dalam memecahkan masalah

C. Kompetensi Dasar

1. Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika
2. Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian

D. Indikator

1. Menyebutkan prinsip induksi matematika
2. Menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika
3. Menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika
4. Menentukan kebenaran ketidaksamaan melalui induksi matematika

E. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan mempelajari materi tentang prinsip induksi matematika siswa dapat menyebutkan prinsip induksi matematika dengan benar
2. Setelah mempelajari prinsip induksi matematika, siswa dapat menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika dengan tepat
3. Siswa dapat menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika dengan teliti dan benar

4. Siswa dapat menentukan kebenaran melalui induksi matematika secara tepat

F. Materi Pembelajaran

Prinsip Induksi Matematika

Induksi matematika merupakan teknik pembuktian baku dalam matematika.

Prinsip Induksi Matematika

Misalkan $P(n)$ merupakan suatu pernyataan bilangan asli. Pernyataan $P(n)$ benar jika memenuhi langkah berikut ini:

- a. Langkah Awal (*Basic Step*)
 n dasar, misal $n = 1$, maka:
 $n = 1$, sehingga $P(1)$ benar
- b. Langkah Induksi (*Induction Step*)
 - $n = k$, maka $P(k)$ asumsikan benar
 - $n = k + 1$, maka $P(k + 1)$ benar untuk setiap k bilangan asli

G. Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah

Model : Ekspositori

H. Alat/Media dan Sumber Belajar

Alat : pensil, bolpen, penghapus karet, tip-ex, papan tulis, spidol

Media : Lembar Kerja Siswa

Sumber : BSE

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan salam dan menyuruh ketua kelas memimpin doa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam dan ketua kelas memimpin berdoa 	5 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan respon terhadap guru yang mengecek kehadiran 	
	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang pentingnya induksi matematika karena akan banyak kegunaannya, misalnya ketika akan mengetahui kebenaran 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya induksi matematika 	
	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan dengan pelajaran barisan dan deret 	<ul style="list-style-type: none"> Mengingat kembali materi barisan dan deret 	
Kegiatan Inti	<p>Penyajian</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan materi tentang induksi matematika 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru menyampaikan materi tentang induksi matematika 	25 menit
	<p>Latihan Terbimbing</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan contoh soal mengenai materi induksi 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru, kemudian mencoba latihan 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	matematika	soal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memonitor latihan siswa, memberikan umpan balik, mengajarkan kembali bila diperlukan, dan melanjutkan latihan terbimbing hingga siswa menguasai materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru, bertanya bila kurang mengerti hingga siswa menguasai materi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merangkum materi pembelajaran • Memberikan latihan mandiri, ketika mengerjakan latihan mandiri waktu habis, dijadikan PR di rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan materi yang disimpulkan • Mencatat latihan mandiri dan mengerjakan 	10 menit

Pertemuan ke 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan salam dan menyuruh ketua kelas memimpin doa • Mengecek kehadiran siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan ketua kelas memimpin berdoa • Memberikan respon terhadap guru yang 	5 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		mengecek kehadiran	
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek pekerjaan siswa pada pertemuan sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan buku yang berisi latihan mandiri 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingatkan siswa akan materi bentuk-bentuk pengantar induksi matematika 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka materi tentang materi bentuk-bentuk pengantar induksi matematika 	
Kegiatan Inti	Penyajian <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan materi tentang penerapan induksi matematika 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan guru menyampaikan materi tentang penerapan induksi matematika 	25 menit
	Latihan Terbimbing <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh soal mengenai materi penerapan induksi matematika 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan guru, kemudian mencoba latihan soal 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memonitor latihan siswa, memberikan umpan balik, mengajarkan kembali bila diperlukan, dan melanjutkan latihan terbimbing hingga siswa menguasai materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru, bertanya bila kurang mengerti hingga siswa menguasai materi 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Penutup	<ul style="list-style-type: none">• merangkum materi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">• memperhatikan materi yang disimpulkan	10 menit
	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan latihan mandiri, ketika mengerjakan latihan mandiri waktu habis, dijadikan PR di rumah	<ul style="list-style-type: none">• Mencatat latihan mandiri dan mengerjakan	

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian kognitif (hasil belajar) siswa
2. Penilaian Kreativitas

LAMPIRAN D. VALIDASI RPP

a. Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI RPP

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan RPP yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka mendukung ketercapaian tujuan penelitian.

Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu menuliskan identitas yang meliputi nama, pada bagian yang tersedia
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (\checkmark) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap RPP berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut
 - Skor 1 : Tidak Sesuai
 - Skor 2 : Sesuai
 - Skor 3 : Sangat Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar pada tempat yang disediakan
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang tersedia

Identitas

Nama :

NIP :

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Terdapat identitas RPP lengkap			
2	Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional yang			

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
	dapat diamati dan diukur			
3	Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang sesuai dengan KD			
4	Bagian pendahuluan terdapat apersepsi, motivasi, tujuan pembelajaran, dan cakupan materi			
5	Kegiatan Inti terdiri dari kegiatan PBL meliputi Orientasi pada masalah, membimbing penyelidikan individu/kelompok, menyajikan karya berupa hasil pekerjaan, menganalisis evaluasi proses pemecahan masalah			
6	Kegiatan pembelajaran menunjang dan sesuai dengan KD			
7	Kegiatan pembelajaran berfokus pada permasalahan otentik			
8	Siswa dituntun menemukan konsep materi			
9	Memberikan kesempatan untuk bekerja secara kelompok			
10	Skenario pembelajaran runtut, jelas, sistematis			
11	Penugasan mengembangkan kreativitas siswa			
12	Menilai proses dan hasil belajar			
13	Penilaian mencakup ranah kognitif			
14	Memberi umpan balik dan tindak lanjut			
15	Dapat digunakan tanpa menimbulkan penafsiran ganda			

Penilaian RPP

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{45} \times 100\%$$

Skor = jumlah skor penilaian RPP

0% - 25% = Tidak layak

26% - 50% = Cukup layak

51% - 75% = Layak

76% - 100% = Sangat layak

$$\text{Skor} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100\% = \dots$$

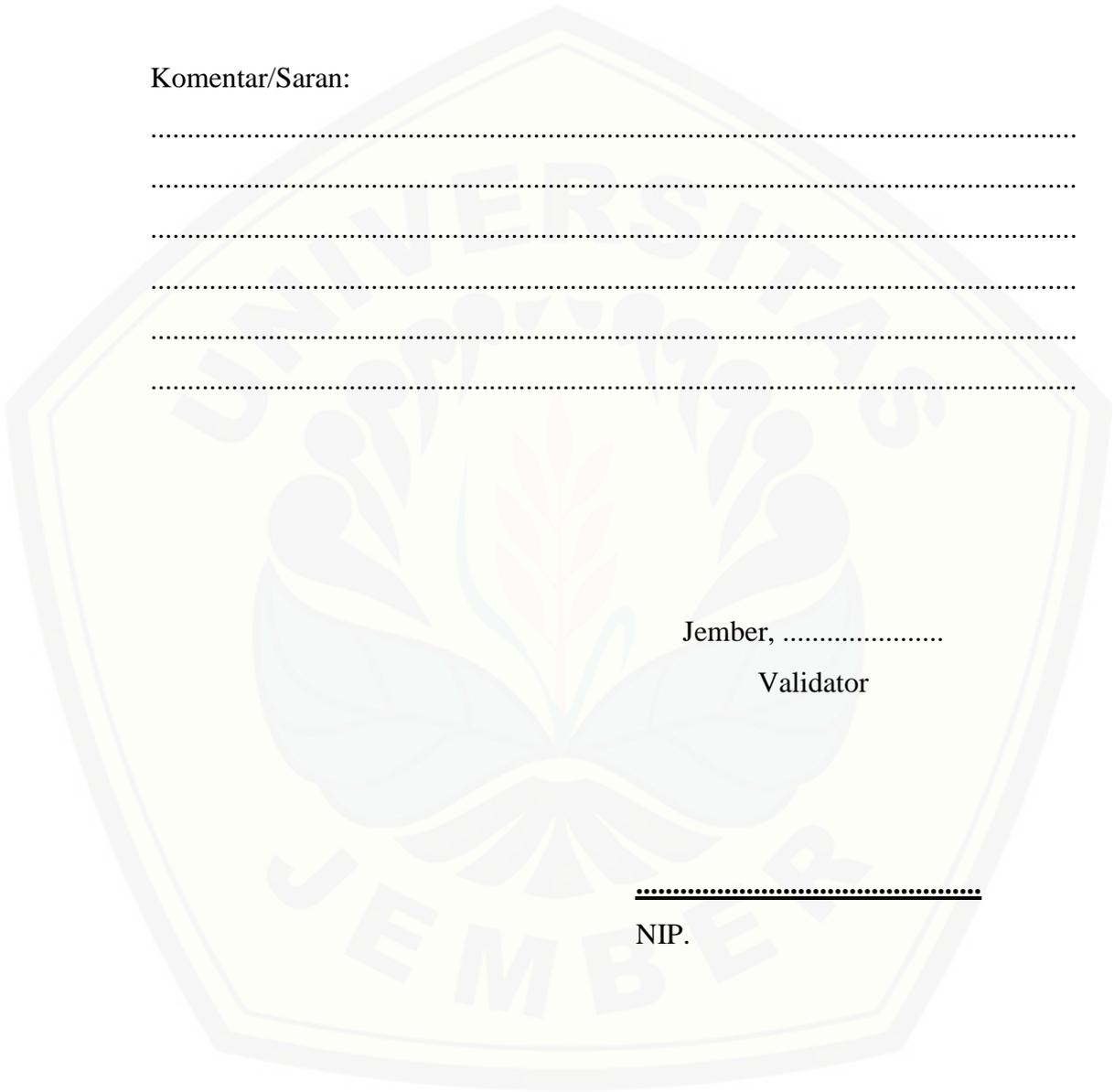
Komentar/Saran:

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

Jember,

Validator

.....
NIP.



b. Analisis Data Validasi RPP

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1	Terdapat identitas RPP lengkap	3	3	3	2,63
2	Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur	3	3	3	
3	Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang sesuai dengan KD	3	3	3	
4	Bagian pendahuluan terdapat apersepsi, motivasi, tujuan pembelajaran, dan cakupan materi	3	2	2,5	
5	Kegiatan inti terdiri dari kegiatan PBL meliputi orientasi pada masalah, membimbing penyelidikan individu/kelompok, menyajikan karya berupa hasil pekerjaan, menganalisis evaluasi proses pemecahan masalah	3	2	2,5	
6	Kegiatan pembelajaran menunjang dan sesuai dengan KD	3	3	3	
7	Kegiatan pembelajaran menunjang sesuai dengan KD	2	3	2,5	
8	Siswa dituntun menemukan konsep materi	3	2	2,5	
9	Memberikan kesempatan bekerja secara kelompok	3	3	3	
10	Skenario pembelajaran runtut, jelas, sistematis	3	3	3	
11	Penugasan mengembangkan kreativitas siswa	2	3	2,5	
12	Menilai proses dan hasil belajar siswa	3	3	3	
13	Penilaian mencakup ranah kognitif	3	3	3	
14	Memberi umpan balik dan tindak lanjut	3	3	3	
15	Dapat digunakan tanpa menimbulkan penafsiran ganda	3	2	3	

c. Validator 1

62

LAMPIRAN D

LEMBARAN VALIDASI RPP

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan RPP yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka mendukung ketercapaian tujuan penelitian.

Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu menuliskan identitas yang meliputi nama, pada bagian yang tersedia
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap RPP berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut
 - Skor 1 : Tidak Sesuai
 - Skor 2 : Kurang Sesuai
 - Skor 3 : Sesuai
 - Skor 4 : Sangat Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar pada tempat yang disediakan
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang tersedia

Identitas

Nama : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.
NIP : 19850316 201504 1 001

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Terdapat identitas RPP lengkap			✓
2	Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional yang			✓

63

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
	dapat diamati dan diukur			✓
3	Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang sesuai dengan KD			✓
4	Bagian pendahuluan terdapat apersepsi, motivasi, tujuan, pembelajaran, dan cakupan materi			✓
5	Kegiatan Inti terdiri dari kegiatan PBL meliputi Orientasi pada masalah, membimbing penyelidikan individu/kelompok, menyajikan karya berupa hasil pekerjaan, menganalisis evaluasi proses pemecahan masalah			✓
6	Kegiatan pembelajaran menunjang dan sesuai dengan KD			✓
7	Kegiatan pembelajaran berfokus pada permasalahan otentik		✓	
8	Siswa dituntun menemukan konsep materi			✓
9	Memberikan kesempatan untuk bekerja secara kelompok			✓
10	Skenario pembelajaran runtut, jelas, sistematis			✓
11	Penugasan mengembangkan kreativitas siswa		✓	
12	Menilai proses dan hasil belajar			✓
13	Penilaian mencakup ranah kognitif			✓
14	Memberi umpan balik dan tindak lanjut			✓
15	Dapat digunakan tanpa menimbulkan penafsiran ganda			✓

Penilaian RPP

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{45} \times 100\%$$

Skor = jumlah skor penilaian RPP

0% - 25% = Tidak layak

26% - 50% = Cukup layak

64

51% - 75% = Layak

76% - 100% = Sangat layak

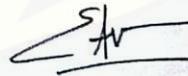
$$\text{Skor} = \frac{43}{45} \times 100\% = 95,5$$

Komentar/Saran:

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

Jember, 23 okt 2018

Validator



Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.

NIP. 19850316 201504 1 001

d. Validator 2

62

LAMPIRAN D

LEMBARAN VALIDASI RPP

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan RPP yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka mendukung ketercapaian tujuan penelitian.

Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu menuliskan identitas yang meliputi nama, pada bagian yang tersedia
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap RPP berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut
 - Skor 1 : Tidak Sesuai
 - Skor 2 : Sesuai
 - Skor 3 : Sangat Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar pada tempat yang disediakan
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang tersedia

Identitas

Nama : Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.
 NRP : 760014637

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Terdapat identitas RPP lengkap			✓
2	Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur			✓

63

No	Aspek yang Dinilai	Skor		
		1	2	3
3	Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang sesuai dengan KD			✓
4	Bagian pendahuluan terdapat apersepsi, motivasi, tujuan, pembelajaran, dan cakupan materi		✓	
5	Kegiatan Inti terdiri dari kegiatan PBL meliputi Orientasi pada masalah, membimbing penyelidikan individu/kelompok, menyajikan karya berupa hasil pekerjaan, menganalisis evaluasi proses pemecahan masalah		✓	
6	Kegiatan pembelajaran menunjang dan sesuai dengan KD			✓
7	Kegiatan pembelajaran berfokus pada permasalahan otentik			✓
8	Siswa dituntut menemukan konsep materi		✓	
9	Memberikan kesempatan untuk bekerja secara kelompok			✓
10	Skenario pembelajaran runtut, jelas, sistematis			✓
11	Penugasan mengembangkan kreativitas siswa			✓
12	Menilai proses dan hasil belajar			✓
13	Penilaian mencakup ranah kognitif			✓
14	Memberi umpan balik dan tindak lanjut			✓
15	Dapat digunakan tanpa menimbulkan penafsiran ganda	✓		

Penilaian RPP

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{45} \times 100\%$$

Skor = jumlah skor penilaian RPP

0% - 25% = Tidak layak

26% - 50% = Cukup layak

51% - 75% = Layak

64

76% - 100% = Sangat layak

$$\text{Skor} = \frac{41}{45} \times 100\% = 91,1$$

Komentar/Saran:

di naskah
.....
.....
.....
.....
.....

Jember, 21-11-2018

Validator



Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.

NRP. 760014637

LAMPIRAN E. KISI-KISI EVALUASI HASIL BELAJAR

No Soal	Indikator	Kreativitas
1	Menyebutkan prinsip induksi matematika	<u>Kelancaran</u> : Mampu menyebutkan prinsip induksi matematika
2	Menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika	<u>Keluwesan</u> : Mampu menghasilkan ide menemukan kebenaran barisan bilangan melalui induksi matematika
3	Menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika	<u>Kerincian</u> : Mampu mengembangkan sebuah ide menyelesaikan kebenaran keterbagian melalui induksi matematika
4	Menentukan kebenaran ketidaksamaan melalui induksi matematika	<u>Orisinalitas</u> : Menghasilkan ide yang jarang untuk menentukan kebenaran ketidaksamaan melalui induksi matematika

LAMPIRAN F**SOAL EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA**

Nama :

Kelas :

No Absen :

Petunjuk Pengisian :

- Isi identitas terlebih dahulu
- Jawab pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat

1. Sebutkan prinsip induksi matematika!
2. Misalkan u_i menyatakan suku ke i suatu barisan bilangan asli $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Diberikan barisan bilangan asli 5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, 61, ...
Rancang suatu formula untuk menghitung suku ke 999 barisan bilangan tersebut. Ujilah kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika!
3. Di dalam sebuah pesta, setiap tamu berjabat tangan dengan tamu lainnya hanya sekali saja. Buktikan dengan induksi matematika bahwa jika ada n orang tamu maka jumlah jabat tangan yang terjadi adalah $\frac{n(n-1)}{2} !$
4. Untuk tiap $n \geq 3$, jumlah sudut dalam sebuah poligon dengan n sisi adalah $180(n - 2)^\circ$. Buktikan pernyataan ini dengan induksi matematika!





LAMPIRAN G. KUNCI JAWABAN EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA

1. Misalkan $P(n)$ merupakan suatu pernyataan bilangan asli. Pernyataan $P(n)$ benar jika memenuhi langkah berikut ini:

a. Langkah Awal (*Basic Step*)

n dasar adalah ketika $P(n)$ adalah benar

n adalah bilangan asli

b. Langkah Induksi (*Induction Step*)

- $n = k$, maka $P(k)$ asumsikan benar $n = k + 1$, maka $P(k + 1)$ benar untuk setiap k bilangan asli

2. Beda dari bilangan pertama ke bilangan kedua, dan begitu seterusnya itu sama, yaitu 8. Jadi, bisa memakai fungsi linear. Kita misalkan $u_n = an + b$, dengan n bilangan asli dan a dan b bilangan real tak nol. Dengan demikian:

- Jika $n = 1$ maka $u_1 = a(1) + b \leftrightarrow a + b = 5$ (1)

- Jika $n = 2$ maka $u_2 = a(2) + b \leftrightarrow 2a + b = 13$ (2)

Dengan pengalaman belajar menyelesaikan persamaan linear dua variabel, dari persamaan (2) dan (3) diperoleh $a = 8$ dan $b = -3$.

Jadi, formula untuk barisan bilangan asli 5, 13, 21, 29, 37, 45, ... adalah $u_n = 8n - 3$

Nah, sebelum kita menentukan u_{1000} , harus diuji dulu kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika

a) Langkah Awal

Untuk $n = 4$, maka $u_4 = 8(4) - 3 = 29$

Kita simpulkan bahwa $P(4)$ dalam hal u_4 adalah benar

b) Langkah Induksi

Karena $P(4) = u_4$ benar, maka $P(5) = u_5$ benar.

Asumsikan bahwa $P(k) = u_k = 8k - 3$ adalah benar Dengan menggunakan $P(k) = u_k$, akan ditunjukkan bahwa $P(k + 1) = u_{k+1} = 8(k + 1) - 3$

Jika $u_k = 8k - 3$, maka dapat dituliskan sebanyak n suku barisan bilangan asli yang mengikuti pola bertambah 8, yaitu 5, 13, 21, 29, 37, 45, ... $(8k - 3)$ Dengan demikian, jika kita menuliskan sebanyak $(k + 1)$ suku barisan bilangan asli yang mengikuti pola bertambah 8, yaitu 5, 13, 21, 29, 37, 45, ... $(8k - 3), (8k + 5)$

Akibatnya, suku ke $(k + 1)$ pola bilangan tersebut adalah $u_{k+1} = 8k + 5 = 8(k + 1) - 3$

Jadi, terbukti bahwa $P(k + 1) = u_{k+1} = 8(k + 1) - 3 = 8k + 5$ adalah benar, dengan k adalah bilangan asli

Karena formula $u_n = 8n - 3$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka disimpulkan bahwa adalah formula yang benar untuk barisan bilangan asli 5, 13, 21, 29, 37, 45, ...

Dengan demikian, $u_{1000} = 8(999) - 3 = 7.989$

3. Nilai n minimal adalah 2 karena jabat tangan hanya dapat terjadi jika terdapat minimal 2 orang tamu

a. Langkah Awal

Untuk $n = 2$, maka jumlah jabat tangan yang terjadi adalah $\frac{2(2-1)}{2} = 1$.

Hal ini jelas benar karena untuk 2 orang tamu, jabat tangan hanya dapat terjadi sekali

b. Langkah Induksi

Asumsikan bahwa $n = k$ adalah benar. Jadi $\frac{k(k-1)}{2}$ adalah benar.

Selanjutnya akan ditunjukkan $n = k + 1$

$$\begin{aligned} \frac{n(n-1)}{2} &= \frac{(k+1)((k+1)-1)}{2} \\ &= \frac{(k+1)(k+1-1)}{2} \\ &= \frac{k(k+1-1) + 1(k+1-1)}{2} \\ &= \frac{k(k+1-1)}{2} + \frac{1(k+1-1)}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{k(k-1+1)}{2} + \frac{k-1+1}{2} \\
&= \frac{k^2 - k + k}{2} + \frac{k-1+1}{2} \\
&= \frac{k^2 - k + k + k - 1 + 1}{2} \\
&= \frac{k^2 - k + 2k}{2} \\
&= \frac{k^2 + k}{2} \\
&= \frac{k(k+1)}{2}
\end{aligned}$$

Karena langkah awal dan langkah induksi telah terbukti benar, maka terbukti bahwa jika ada n orang tamu jumlah jabat yang terjadi adalah $\frac{n(n-1)}{2}$

4. Ada 2 langkah, yaitu:

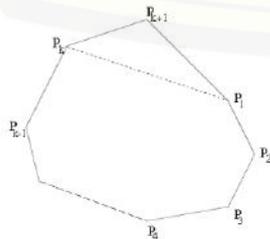
a. Langkah Awal

Untuk $n = 3$, poligon akan berbentuk segitiga dengan jumlah sudut 180° . Jumlah sisi sebanyak 3 sehingga $180(3 - 2)^\circ = 180^\circ$. Jadi untuk $n = 3$ proporsi benar.

b. Langkah Induksi

Asumsikan benar bahwa jumlah sudut dalam poligon dengan k sisi yaitu $180(k - 2)^\circ$ adalah benar.

Kita ingin menunjukkan bahwa jumlah sisi poligon yang memiliki $k + 1$ sisi yaitu $180(k - 1)^\circ$.



Pada gambar di atas dapat ditunjukkan dua bagian, yaitu segitiga $P_1P_kP_{k+1}$ dan poligon dengan k sisi.

Jumlah sudut dalam poligon k sisi menurut asumsi yaitu yaitu $180(k - 2)^\circ$ dan jumlah sudut di dalam untuk segitiga yaitu 180° .

Jadi jumlah sudut dalam dari poligon dengan sisi $k + 1$ sisi yaitu $180(k - 2)^\circ + 180^\circ = 180(k - 1)^\circ$.

Karena langkah awal dan langkah induksi benar, maka proporsi di atas benar



LAMPIRAN H. VALIDASI SOAL EVALUASI

a. Lembar Validasi

Lembar Validasi Soal Evaluasi Hasil Belajar Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator :
 Pekerjaan :
 Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1.	Isi			
	1. Kesesuaian dengan indikator			
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal			
2.	Konstruk			
	1. Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas			
	2. Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal			
3	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia			
	2. Kejelasan huruf dan angka			
	3. Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda			
	4. Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			

Saran :

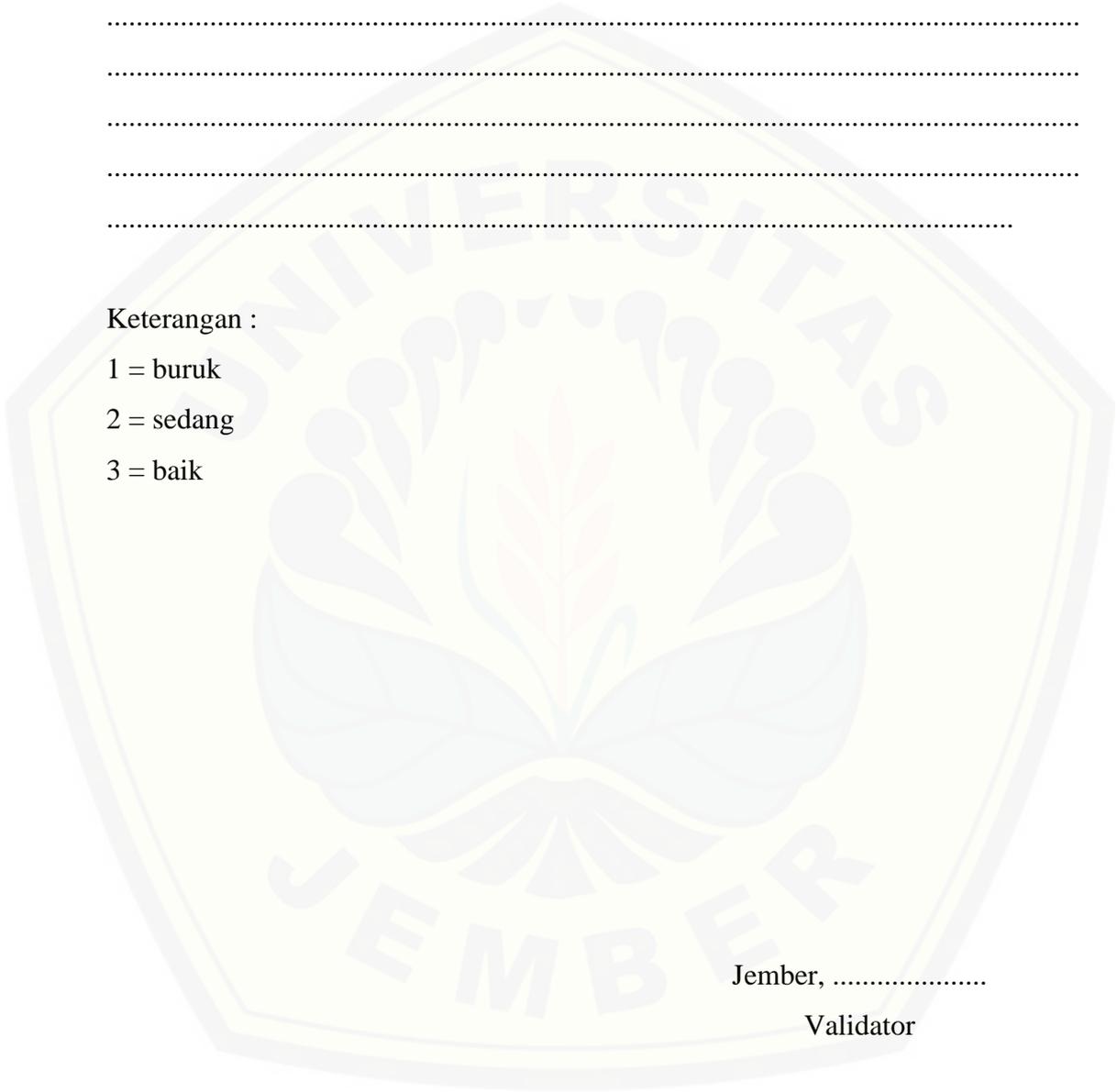
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Keterangan :

1 = buruk

2 = sedang

3 = baik



Jember,

Validator

.....

NIP.

b. Analisis Data Hasil Validasi Soal Evaluasi Hasil Belajar Siswa

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1	Kesesuaian dengan indikator	3	3	3	2,68
2	Kejelasan petunjuk pengisian soal	3	2	2,5	
3	Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas	2	2	2	
4	Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal	3	2	2,5	
5	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	3	
6	Kejelasan huruf dan angka	3	3	3	
7	Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda	3	3	3	
8	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami	3	2	2,5	

c. Validator 1

70

LAMPIRAN G

Lembar Validasi Tes Hasil Belajar Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember
 Petunjuk :

- Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
- Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
Isi				
1.	1. Kesesuaian dengan indikator			✓
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal			✓
Konstruksi				
2.	1. Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas		✓	
	2. Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal			✓
Bahasa				
3.	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia			✓
	2. Kejelasan huruf dan angka			✓
	3. Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda			✓
	4. Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			✓

71

Saran :

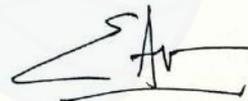
Pikirkan lagi soal no. 1

Keterangan :

- 1 = buruk
- 2 = sedang
- 3 = baik

Jember, *23 - okt - 2018*

Validator



Dr. Erfan Yudianto, M.Pd

NIP. 19850316 201504 1 001

d. Validator 2

70

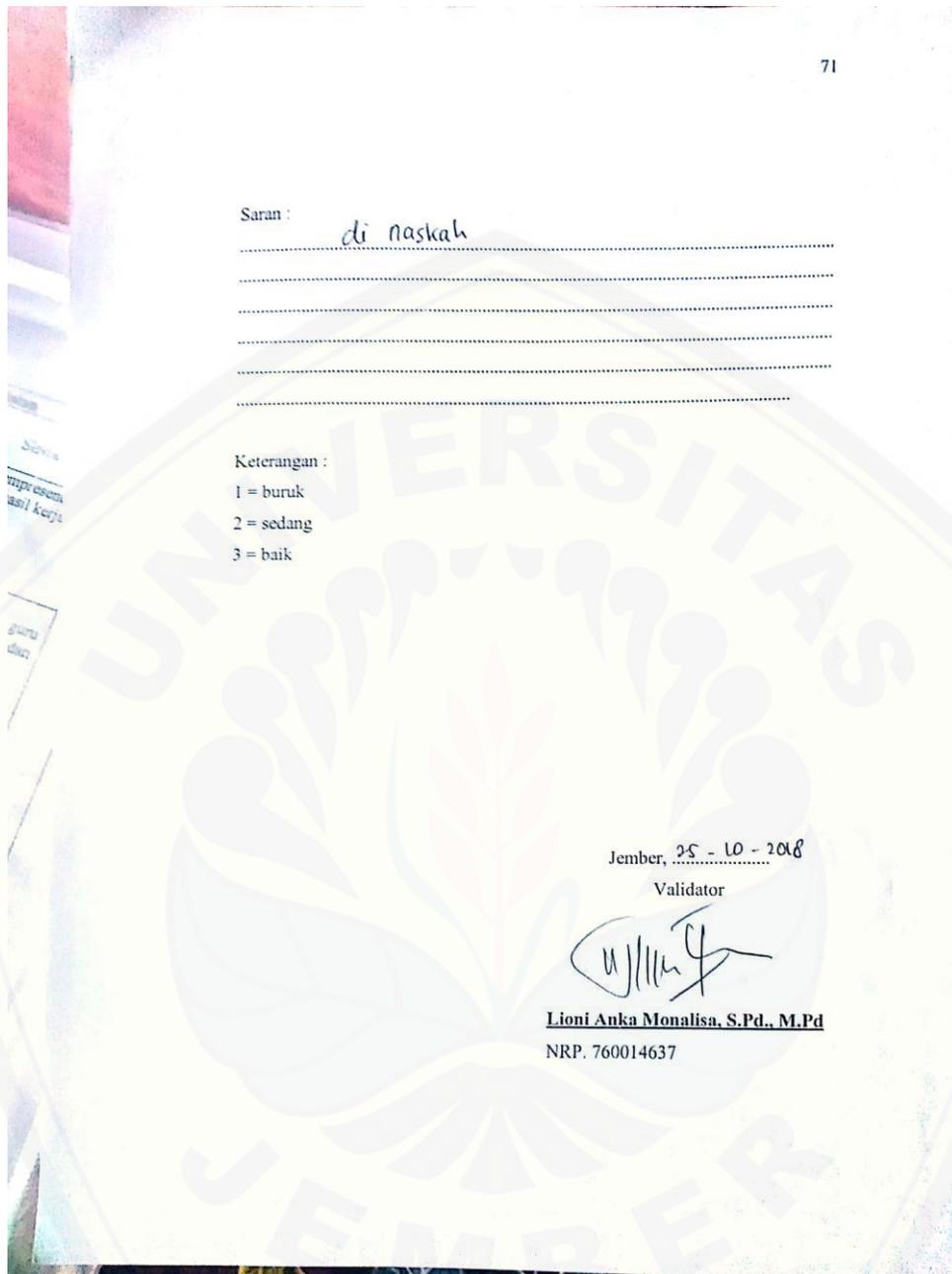
LAMPIRAN G

Lembar Validasi Tes Hasil Belajar Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/1
 Nama Validator : Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember
 Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1.	Isi			
	1. Kesesuaian dengan indikator			✓
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal		✓	
2.	Konstruksi			
	1. Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas		✓	
	2. Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal		✓	
3.	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia			✓
	2. Kejelasan huruf dan angka			✓
	3. Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda			✓
	4. Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami		✓	



LAMPIRAN I

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan 1



Nama dan No Absen

.....

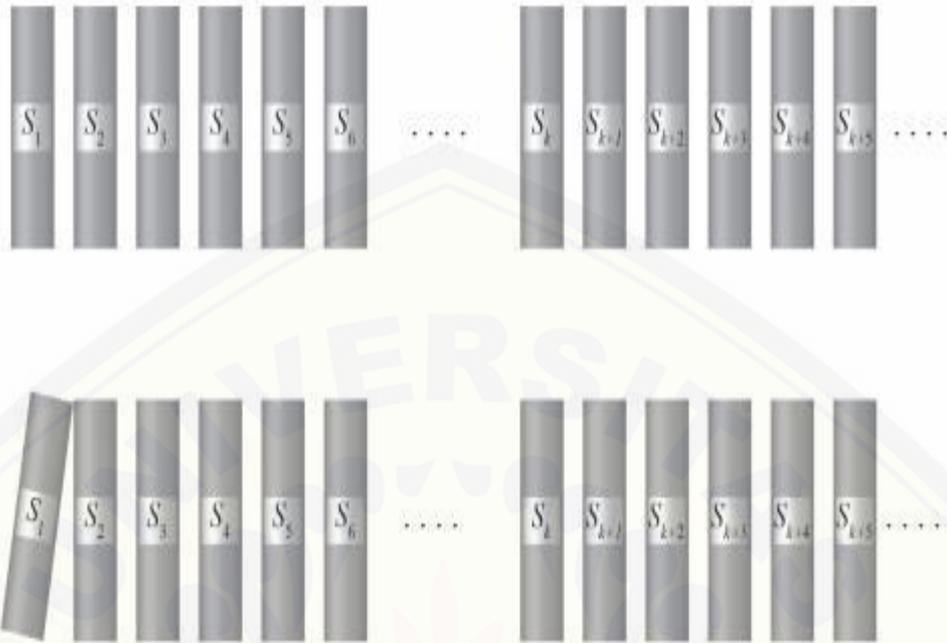
.....

.....

.....

.....

.....

Pengantar Induksi

Sumber : buku BSE

Dari gambar di atas, papan manakah yang akan jatuh ketika papan S_1 dijatuhkan ke arah papan S_2 ?

Jika terdapat 100 susunan papan mengikuti pola seperti di atas, apakah papan S_{100} juga akan jatuh?

Pengantar Induksi Matematika

Induksi matematika merupakan teknik pembuktian yang baku dalam matematika. Melalui induksi matematika, kita dapat mengurangi langkah pembuktian yang sangat rumit untuk menemukan suatu kebenaran dari pernyataan matematis hanya dengan sejumlah angka terbatas. Prinsip induksi matematika memiliki efek domino (jika domino disusun berjajar dengan jarak tertentu, saat ujung domino dijatuhkan ke arah domino lain, maka semua domino akan jatuh satu persatu).



Sumber : Google

Prinsip Induksi Matematika

1. Langkah awal (*basic step*)
 n dasar, misal $n = 1$, maka:
 $n = 1$, sehingga $P(1)$ benar
2. Langkah induksi (*induction step*)
Jika $P(k)$ benar, maka $P(k + 1)$ benar, untuk setiap k bilangan asli

INGAT!

Induksi matematika dapat melakukan pembuktian kebenaran suatu pernyataan matematika yang berhubungan dengan bilangan asli, bukan untuk menemukan formula

Contoh Soal !

1. Tanpa menggunakan alat hitung, rancang formula yang memenuhi pola penjumlahan mulai 1 hingga 20. Kemudian uji kebenaran formula yang ditemukan sehingga sedemikian berlaku untuk penjumlahan mulai dari 1 hingga n , dengan n bilangan asli !

Pola

- Selisih dua bilangan yang berurutan selalu sama, yaitu 1
- Hasil $(1+20) = (2+19) = (3+18) = (4+17) = \dots = (10+11) = 21$
- Artinya terdapat sebanyak 10 pasang bilangan yang jumlahnya sama, yaitu 21.
Jadi, hasil $1 + 2 + 3 + \dots + 18 + 19 + 20 = \left(\frac{20}{2}\right) 21 = 210$

Untuk mengetahui pola yang terdapat pada $1 + 2 + 3 + \dots + n$, untuk n bilangan asli, perlu dipilih sebarang $n > 20$. Misalnya kita pilih $n = 200$. Sekarang, kita akan menyelidiki apakah pola yang terdapat pada $1 + 2 + 3 + \dots + 18 + 19 + 20$ berlaku pada $1 + 2 + 3 + \dots + 198 + 199 + 200$?

Selisih dua bilangan yang berurutan selalu sama, yaitu 1

$$\text{Hasil } (1 + 200) = (2 + 199) = (3 + 198) = \dots = (100 + 101) = 201$$

Artinya terdapat sebanyak 100 pasang bilangan yang jumlahnya sama, yaitu 201

$$\text{Jadi, hasil } 1 + 2 + 3 + \dots + 198 + 199 + 200 = \left(\frac{200}{2}\right) 201 = 20.100$$

Dengan demikian untuk sebarang n bilangan asli yang genap, kamu dapat menentukan jumlah bilangan berurutan mulai dari 1 hingga n .

2. Dengan menggunakan induksi matematika, harus kita tunjukkan bahwa prinsip induksi matematika dipenuhi untuk penarikan Rp n yang merupakan kelipatan Rp 40.000,00 dengan n merupakan bilangan asli !

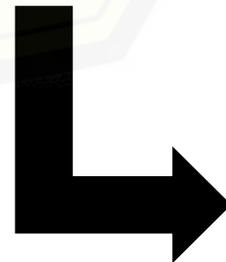
Untuk mengeluarkan uang sejumlah Rp 40.000,00, ATM bekerja dan mengeluarkan 2 lembar uang Rp 20.000,00

Jadi, untuk $n = 2$, maka benar ATM dapat mengeluarkan uang sejumlah Rp 40.000,00

Dengan demikian, untuk setiap jumlah uang kelipatan Rp 40.000,00, ATM dapat mengeluarkan uang sejumlah uang yang diperlukan pelanggan. Artinya, untuk mengeluarkan Rp n , dengan n adalah kelipatan Rp 40.000,00 dan n bilangan asli dapat digunakan 2 lembar uang Rp 20.000,00. Akibatnya dapat disimpulkan bahwa $P(k)$ benar



Sumber : Google



Kita akan menunjukkan bahwa $P(k + 1)$ juga benar, yaitu untuk mengeluarkan uang sejumlah $(k + 1)$ kelipatan uang Rp 40.000,00 dapat menggunakan uang pecahan Rp 20.000,00 dan/atau Rp 50.000,00. Selain itu terdapat 2 kemungkinan, yaitu:

Misalkan ATM kekurangan uang pecahan Rp 50.000,00, maka untuk mengeluarkan uang senilai Rp n menggunakan pecahan uang Rp 20.000,00. Karena minimal Rp 40.000,00, setidaknya harus menggunakan dua lembar uang pecahan Rp 20.000,00. Dengan mengganti dua lembar uang Rp 20.000,00 sebagai pengganti satu lembar Rp 50.000,00 akan menjadikan uang yang dikeluarkan ATM sebanyak $(n + k)$, dengan k senilai Rp 10.000,00

Misalkan ATM mengeluarkan uang senilai Rp n dengan sedikitnya satu lembar uang pecahan Rp 50.000,00. Dengan mengganti satu pecahan Rp 50.000,00 dengan tiga lembar uang pecahan Rp 20.000,00 akan menjadikan uang yang dikeluarkan ATM $(n + k)$, dengan k senilai Rp 10.000,00

Dengan demikian terbukti bahwa jika $P(k)$ benar, maka $P(k + 1)$ juga benar

Jadi, untuk persoalan ini terbukti benar bahwa pola penarikan uang tunai melalui ATM memenuhi prinsip induksi matematika

Contoh Latihan Soal !

Gunakan induksi matematika untuk membuktikan bahwa $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$ untuk setiap n bilangan positif !

Jawab :

a. Langkah Awal

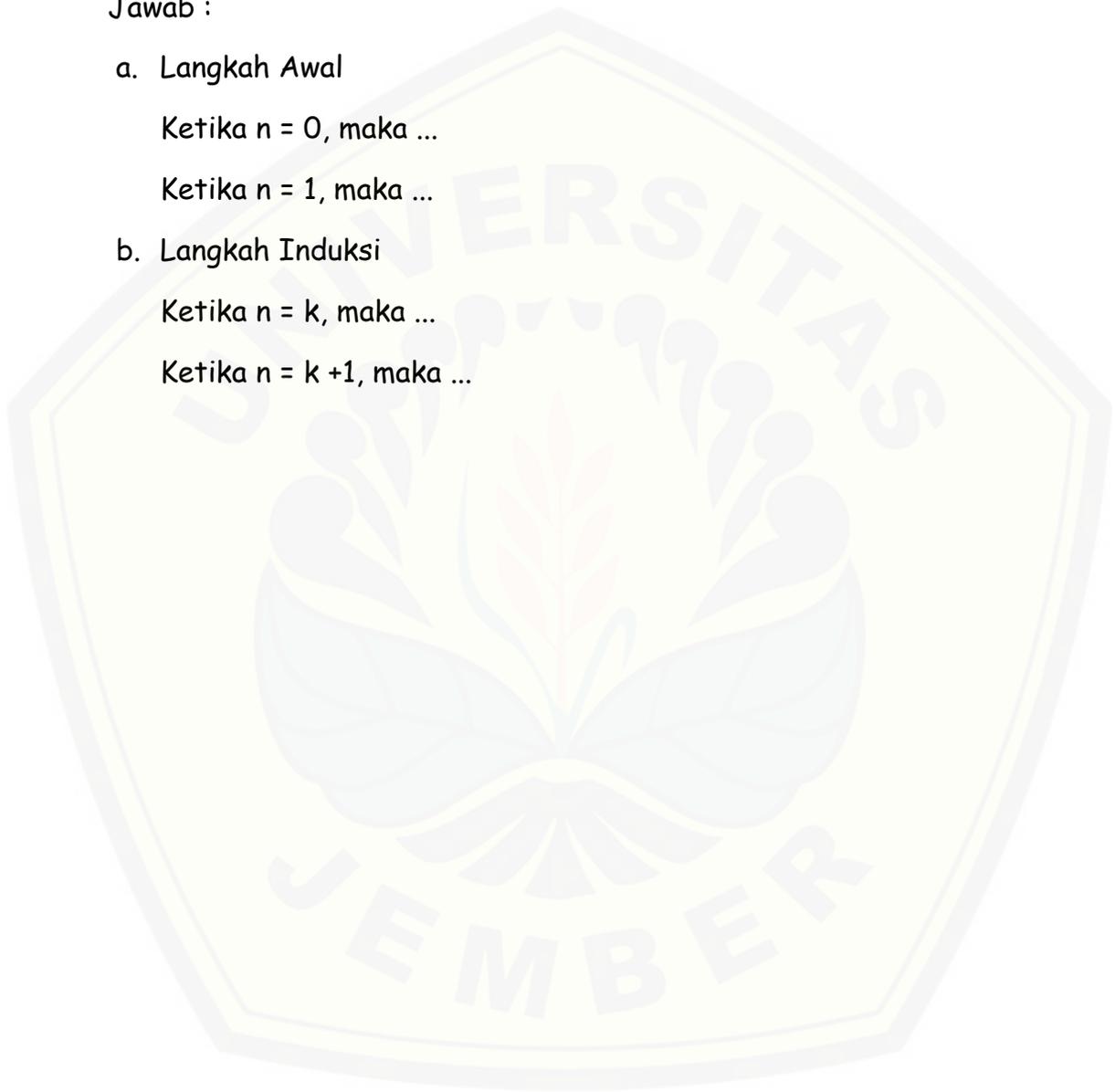
Ketika $n = 0$, maka ...

Ketika $n = 1$, maka ...

b. Langkah Induksi

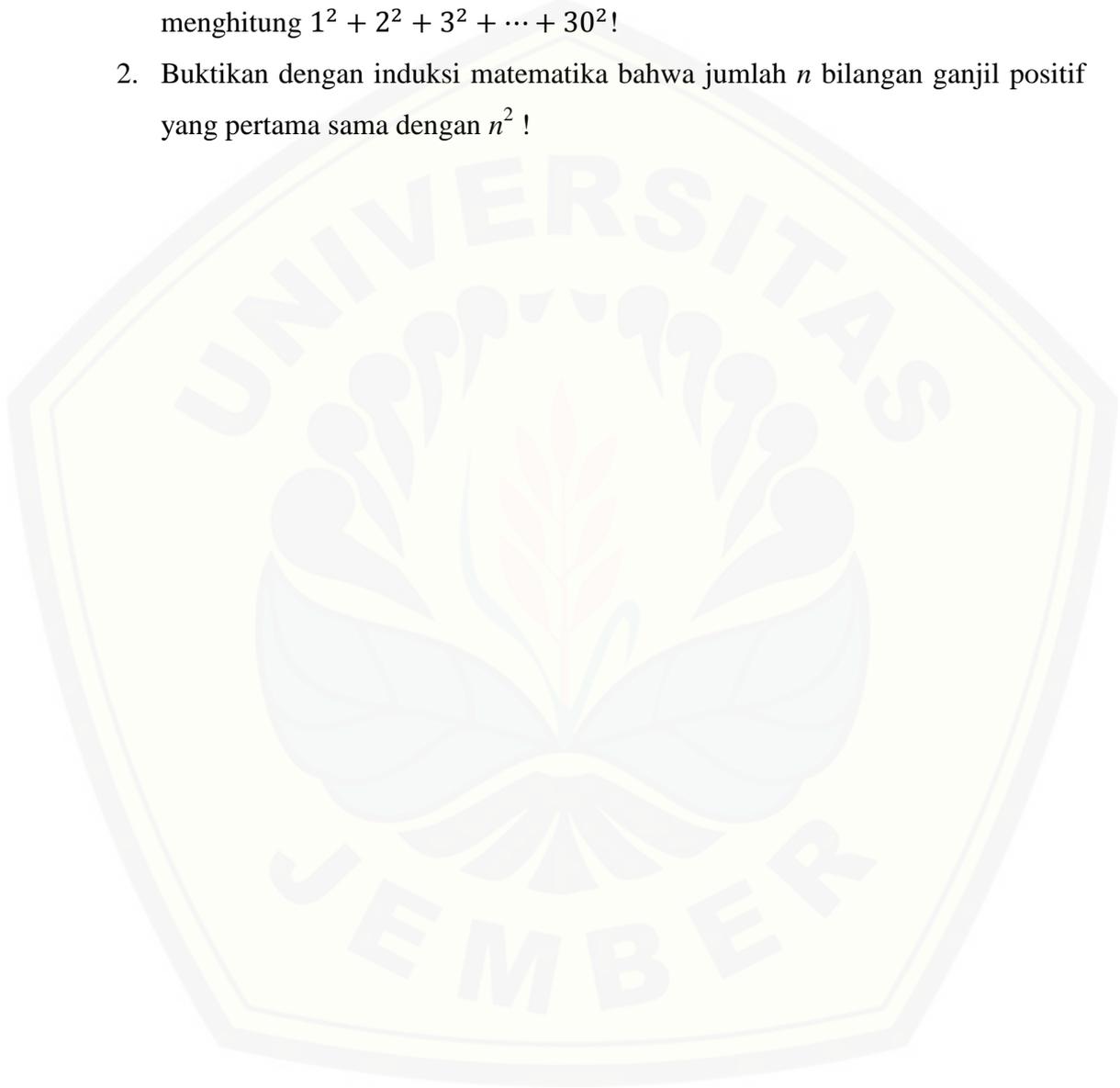
Ketika $n = k$, maka ...

Ketika $n = k + 1$, maka ...



Latihan Soal !

1. Tanpa menggunakan alat bantu hitung, rancang formula yang memenuhi pola $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2$. Kemudian, uji coba formula tersebut untuk menghitung $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 30^2$!
2. Buktikan dengan induksi matematika bahwa jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 !



LAMPIRAN J

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan 2



Nama dan No Absen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Bentuk-bentuk Penerapan
Induksi Matematika*

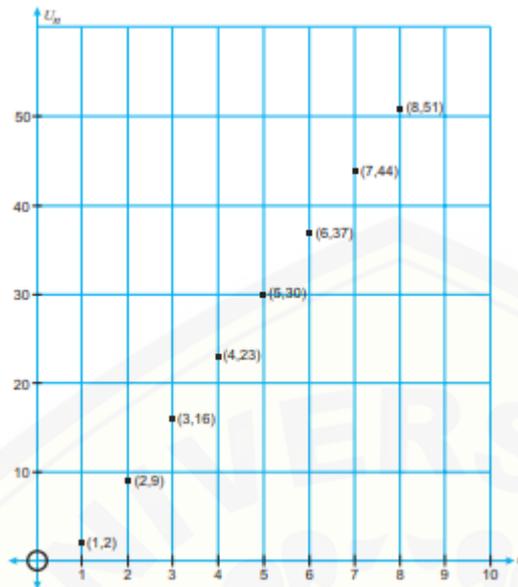
A. Penerapan Induksi Matematika pada Barisan Bilangan

Misalkan u_i menyatakan suku ke i suatu barisan bilangan asli $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Diberikan barisan bilangan asli 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ...

Rancang suatu formula untuk menghitung suku ke 1.000 barisan bilangan tersebut. Ujilah kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika!

Jawab !

Terlebih dahulu kita mengkaji bilangan asli yang diberikan, bahwa untuk $n = 1$, maka $u_1 = 2$; untuk $n = 2$, maka $u_2 = 9$; untuk $n = 3$, maka $u_3 = 16$; demikian seterusnya. Artinya kita harus merancang formula sedemikian sehingga formula tersebut dapat menentukan semua suku barisan bilangan tersebut. Mari kita telaah hubungan antara n dengan suku-suku barisan bilangan 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ... yang dideskripsikan pada gambar di bawah ini



Dari gambar tampak jelas bahwa sebaran titik-titik (n, u_n) diwakilkan oleh suatu fungsi linear, kita misalkan $u_n = an + b$, dengan n bilangan asli dan a dan b bilangan real tak nol. Dengan demikian:

- Jika $n = 1$ maka $u_1 = a.(1) + b \leftrightarrow a + b = 2$ (1)
- Jika $n = 2$ maka $u_2 = a.(2) + b \leftrightarrow 2a + b = 9$ (2)

Dengan pengalaman belajar menyelesaikan persamaan linear dua variabel, dari persamaan (1) dan (2) diperoleh $a = 7$ dan $b = -5$.

Jadi, formula untuk barisan bilangan asli 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ... adalah $u_n = 7n - 5$.

Nah, sebelum kita menentukan u_{1000} , harus diuji dulu kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika

a) Langkah Awal

$$\text{Untuk } n = 1, \text{ maka } u_1 = 7(1) - 5 = 2$$

Kita simpulkan bahwa $P(1)$ dalam hal u_1 adalah benar

b) Langkah Induksi

Karena $P(4) = u_4$ benar, maka $P(5) = u_5$ benar.

Secara umum disimpulkan bahwa $P(k) = u_k = 7k - 5$ adalah benar

Dengan menggunakan $P(k) = u_k$, akan ditunjukkan bahwa $P(k+1) = u_{k+1} = 7(k+1) - 5$

Jika $u_k = 7k - 5$, maka dapat dituliskan sebanyak n suku barisan bilangan asli yang mengikuti pola bertambah 7, yaitu 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ... $(7k - 5)$

Dengan demikian, jika kita menuliskan sebanyak $(k+1)$ suku barisan bilangan asli yang mengikuti pola bertambah 7, yaitu 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ... $(7k - 5), (7k + 2)$

Akibatnya, suku ke $(k+1)$ pola bilangan tersebut adalah $u_{k+1} = 7k + 2 = 7(k+1) - 5$

Jadi, terbukti bahwa $P(k+1) = u_{k+1} = 7(k+1) - 5 = 7k + 2$ adalah benar, dengan k adalah bilangan asli

Karena formula $u_n = 7n - 5$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka disimpulkan bahwa adalah formula yang benar untuk barisan bilangan asli 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, ...

Dengan demikian, $u_{1000} = 7(1.000) - 5 = 6.995$

B. Penerapan Induksi Matematika pada Keterbagian

Dengan induksi matematika tunjukkan bahwa $11^n - 6$ habis dibagi 5, untuk n bilangan asli

Jawab!

Kita misalkan $P(n) = 11^n - 6$, dengan n bilangan asli

Pada contoh ini kita harus menunjukkan bahwa $11^n - 6$ dapat dituliskan sebagai bilangan kelipatan 5. Akan ditunjukkan bahwa $P(n)$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika

a. Langkah awal

Kita dapat memilih $n = 3$, sehingga $11^3 - 6 = 1.325$ dan 1.325 habis dibagi 5, yaitu $1.325 = 5(265)$

Dengan demikian $P(3)$ habis dibagi 5

b. Langkah induksi

Karena $P(3)$ benar, maka $P(4)$ benar, sedemikian sehingga disimpulkan bahwa $P(k) = 11^k - 6$ benar, untuk k bilangan asli.

Selanjutnya akan dibuktikan bahwa jika $P(k) = 11^k - 6$ benar, maka $P(k+1) = 11^{(k+1)} - 6$ habis dibagi 5.

Karena $11^k - 6$ habis dibagi 5, maka kita misalkan $11^k - 6 = 5m$, untuk m bilangan bulat positif. Akibatnya, $11^k = 5m + 6$

$$\begin{aligned} \text{Bentuk } 11^k - 6 &= 11^k(11) - 6 \\ &= (5m + 6)(11) - 6 \rightarrow \text{karena } 11^k = 5m \\ &= 55m + 66 - 6 \\ &= 55m + 60 \\ &= 5(11m + 12) \end{aligned}$$

Dengan demikian, $P(k+1) = 11^{(k+1)} - 6$ dapat dinyatakan sebagai kelipatan 5, yaitu $5(11m + 12)$

Jadi benar bahwa $P(k+1) = 11^{k+1} - 6$ habis dibagi 5

Karena $P(n) = 11^n - 6$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka terbukti $P(n) = 11^n - 6$ habis dibagi 5, dengan n bilangan asli

C. Penerapan Induksi Matematika pada Ketidaksamaan

Buktikan bahwa $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}$, dengan n bilangan asli

Jawab !

Misalkan $P(n) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}, n \in N$

Akan ditunjukkan bahwa $P(n)$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika

a. Langkah awal

Untuk $n = 3$, maka $P(3) = 1^2 + 2^2 + 3^2 = 14 > \frac{27}{3}$

Terbukti bahwa $P(3)$ adalah benar

b. Langkah induksi

Karena $P(3)$ benar, maka $P(4) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 = 30 > \frac{64}{3}$

juga benar

Demikian seterusnya sehingga dapat disimpulkan bahwa

untuk $n = k$, $P(k) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 > \frac{k^3}{3}$ adalah benar

Selanjutnya akan dibuktikan bahwa $n = k + 1$, maka $P(k + 1) =$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (k + 1)^2 > \frac{(k+1)^3}{3}$$

Karena $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 > \frac{k^3}{3}$, jika kedua ruas ditambah

$(k + 1)^2$ maka diperoleh $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 + (k + 1)^2 > \frac{k^3}{3} +$

$(k + 1)^2$

$$\Leftrightarrow 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 > \frac{k^3 + 3k^2 + 6k + 3}{3}$$

$$\Leftrightarrow 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 > \frac{(k+1)^3 + 3k + 2}{3}$$

Padahal $\frac{(k+1)^3 + 3k + 2}{3} = \frac{(k+1)^3}{3} + \frac{3k+2}{3} > \frac{(k+1)^3}{3}$, untuk setiap k

bilangan bulat positif

Akibatnya $P(k+1) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (k+1)^2 > \frac{(k+1)^3}{3}$

Dengan demikian $P(k+1) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (k+1)^2 > \frac{(k+1)^3}{3}$ adalah benar

Karena $P(n) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}$ memenuhi kedua prinsip

induksi matematika, maka $P(n) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}$

adalah benar untuk setiap n bilangan asli

Latihan Contoh Soal !

Dengan menggunakan induksi matematika, selidiki kebenaran pernyataan, untuk setiap bilangan asli, $P(n) = n^2 - n + 41$ adalah bilangan prima

Jawab !

Langkah awal

Tidak cukup hanya menyelidiki untuk $n = 1$ dan $n = 2$

n	$n^2 - n + 41$	Prima?
1
2
3
4

5
---	-----	-----

Dari tabel penyelidikan telah dilakukan bahkan hingga $n = 5$ dan semuanya merupakan bilangan. Namun, ada n bilangan asli yang mengakibatkan $P(n)$ bukan bilangan prima, yaitu $n = 41$

Karena langkah awal dari prinsip induksi matematika tidak dipenuhi, maka disimpulkan bahwa $P(n) = n^2 - n + 41$, untuk setiap bilangan asli bukan merupakan formula bilangan prima

Latihan Soal!

1. Diberikan barisan bilangan asli 3, 5, 8, 12, 17, 23, 30, 38, ...
Selidiki suatu formula yang memenuhi pola barisan tersebut.
Sebelum menentukan suku ke 1.999, terlebih dahulu uji kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika.
2. Untuk n bilangan asli, $x \neq y$, buktikan dengan induksi matematika bahwa
 $x^n - y^n$ habis dibagi $(x - y)$
Diberikan $x_1 = 1$ dan $x_{n+1} = \sqrt{1 + 2x_n}$, n bilangan asli. Buktikan bahwa $x_n < 4$ untuk setiap $n \geq 1$

KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL LKS 1 dan LKS 2**LKS 1**

1. Menjumlahkan $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2$ berarti kita menjumlahkan 10 bilangan kuadrat pertama, yaitu $1 + 4 + 9 + \dots + 64 + 81 + 100$. Mari cermati dan isi tabel berikut

n	Jumlah n bilangan kuadrat yang pertama
1	$1^2 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{6} = 1$
2	$1^2 + 2^2 = \frac{2 \cdot 3 \cdot 5}{6} = 5$
3	$1^2 + 2^2 + 3^2 = \frac{3 \cdot 4 \cdot 7}{6} = 14$
4	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 = \frac{4 \cdot 5 \cdot 9}{6} = 30$
5	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = \frac{5 \cdot 6 \cdot 11}{6} = 55$
6	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 = \frac{6 \cdot 7 \cdot 13}{6} = 91$
7	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 = \frac{7 \cdot 8 \cdot 15}{6} = 140$
8	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 = \frac{8 \cdot 9 \cdot 17}{6} = 204$
9	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 = \frac{9 \cdot 10 \cdot 19}{6} = 285$
10	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 = \frac{10 \cdot 11 \cdot 21}{6} = 385$

a. Pola

Pada tabel sudah terlihat pola yang diinginkan, yaitu $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

b. Untuk mengetahui pola pada $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$, untuk n bilangan asli, perlu dipilih sebarang $n > 10$. Misalnya kita pilih $n = 30$ dan $n = 50$

- $n = 30$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 30^2 = \frac{30(30+1)(2 \cdot 30+1)}{6} = \frac{30 \cdot 31 \cdot 61}{6} = 9.455$$

- $n = 50$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 50^2 = \frac{50(50+1)(2 \cdot 50+1)}{6} = \frac{50 \cdot 51 \cdot 101}{6} = 42.925$$

Artinya, formula $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ adalah benar untuk semua n bilangan asli

2. Tentu kamu mengetahui bahwa pola bilangan ganjil positif, yaitu $2n - 1$, untuk n bilangan asli

Sedemikian sehingga akan ditunjukkan bahwa:

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

$$\text{Sebut } P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Untuk membuktikan kebenaran formula $P(n)$, kita harus menyelidiki apakah $P(n)$ memenuhi prinsip induksi matematika, yaitu langkah awal dan langkah induksi.

- a. Langkah awal

$$\text{Untuk } n = 1, \text{ maka } P(1) = 1^2 = 1$$

Jadi $P(1)$ benar

- b. Langkah induksi

Karena $P(1)$ benar, maka $P(2)$ juga benar, hingga dapat diperoleh untuk $n = k$, $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ juga benar, untuk setiap bilangan k adalah bilangan asli

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$, sedemikian sehingga

$P(k + 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2(k + 1) - 1) = (k + 1)^2$ adalah suatu pernyataan yang benar

Karena $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ adalah pernyataan yang benar, maka $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$

Jika kedua ruas ditambah dengan $(2k + 1)$, akibatnya

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + 2k + 1$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = (k + 1)^2$$

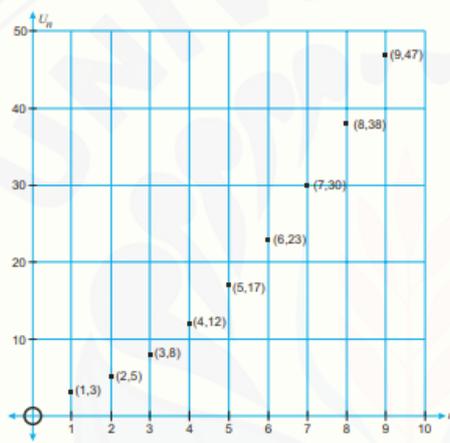
Jadi dengan $P(k)$ ditemukan $P(k + 1)$

Dengan demikian terbukti bahwa $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ adalah benar, untuk setiap n bilangan asli.

Karena formula $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 adalah benar, untuk setiap n bilangan asli

LKS 2

- Berikut ini dijelaskan melalui gambar sebaran titik yang dibentuk oleh n dan suku-suku barisan bilangan asli 3, 5, 8, 12, 17, 23, 30, 38, ...



Dengan mengamati gambar dan pengalaman kamu belajar fungsi kuadrat pada saat kelas X, bahwa sebaran titik (n, u_n) dapat dihipotesiskan dengan suatu fungsi kuadrat. Kita misalkan fungsi kuadratnya $u_n = an^2 + bn + c$, untuk setiap n bilangan asli

Melalui fungsi tersebut diperoleh:

- Jika $n = 1$ maka $u_1 = a(1^2) + b \cdot 1 + c \leftrightarrow a + b + c = 3$ (1)
- Jika $n = 2$ maka $u_2 = a(2^2) + b \cdot 2 + c \leftrightarrow 4a + 2b + c = 5$ (2)
- Jika $n = 3$ maka $u_3 = a(3^2) + b \cdot 3 + c \leftrightarrow 9a + 3b + c = 8$ (3)

Dengan pengalaman belajar sistem persamaan linear tiga variabel, dengan mudah menemukan nilai a , b , dan c yang memenuhi persamaan (1), (2), dan (3), yaitu $a = \frac{1}{2}$, $b = \frac{1}{2}$, dan $c = 2$

Akibatnya, fungsi kuadrat yang mewakili pasangan titik n dan u_n , adalah

$$u_n = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n + 2$$

Sekarang, mari kita uji kebenaran formula tersebut dengan menggunakan induksi matematika

a. Langkah awal

$$\text{Untuk } n = 2, \text{ maka diperoleh } u_2 = \frac{1}{2}2^2 + \frac{1}{2}2 + 2 = 5$$

Dengan demikian $P(2) = u_2 = 5$ adalah benar

b. Langkah induksi

Karena $P(2) = u_2 = 5$ benar, maka $P(3) = u_3 = 8$ juga benar

Akibatnya, $P(k) = u_k = \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{2}k + 2$ adalah benar, untuk setiap k

bilangan asli. Dengan menggunakan $P(k) = u_k = \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{2}k + 2$

akan ditunjukkan bahwa $P(k+1) = u_{k+1} = \frac{1}{2}(k+1)^2 + \frac{1}{2}(k+1) + 2$ juga benar

Dengan menggunakan $P(k) = u_k = \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{2}k + 2$, kita dapat

menuliskan sebanyak k suku barisan bilangan yang mengikuti pola 3,

$$5, 8, 12, 17, 23, 30, 38, \dots, \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{2}k + 2$$

Akibatnya, jika kita tuliskan sebanyak $(k+1)$ suku-suku barisan

bilangan tersebut, kita peroleh 3, 5, 8, 12, 17, 23, 30, 38, ..., $(\frac{1}{2}k^2 +$

$$\frac{1}{2}k + 2), (\frac{1}{2}(k+1)^2 + \frac{1}{2}(k+1) + 2)$$

Dengan demikian diperoleh suku ke $(k+1)$ barisan bilangan tersebut,

$$\text{yaitu } u_{k+1} = \frac{1}{2}(k+1)^2 + \frac{1}{2}(k+1) + 2$$

$$\text{Jadi, } P_{k+1} = u_{k+1} = \frac{1}{2}(k+1)^2 + \frac{1}{2}(k+1) + 2$$

Karena formula $P(n) = u_n = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n + 2$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka formula tersebut adalah benar, untuk setiap n bilangan asli

$$\text{Dengan demikian, maka ditemukan } u_{1.999} = \frac{1}{2}(1.999)^2 + \frac{1}{2}(1.999) + 2$$

2. Untuk membuktikan $P(n) = x^n - y^n$ habis dibagi $(x - y)$, artinya $P(n)$ dapat dituliskan sebagai kelipatan $x - y$. Oleh karena itu, akan ditunjukkan $P(n) = x^n - y^n$ memenuhi kedua prinsip matematika

a. Langkah awal

Untuk $n = 1$, sangat jelas bahwa $(x^1 - y^1) = (x - y) \times 1$

Demikian halnya untuk $n = 2$ diperoleh bahwa $(x^2 - y^2) = (x - y)(x + y)$

Artinya jelas bahwa $P(2) = (x^2 - y^2)$ habis dibagi $(x - y)$

a. Langkah induksi

Pada bagian langkah induksi, kita peroleh bahwa $P(2)$ benar. Karena $P(2)$ benar, maka $P(3)$ juga benar. Namun, perlu kita selidiki pola hasil bagi yang diperoleh untuk $n \geq 3$

- Untuk $n = 3$, maka $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$
- Untuk $n = 4$, maka $x^4 - y^4 = (x - y)(x^3 + x^2y + xy^2 + y^3)$
- Untuk $n = 5$, maka $x^5 - y^5 = (x - y)(x^4 + x^3y + x^2y^2 + xy^3 + y^4)$

Dari pola tersebut, tentu dapat menyimpulkan bahwa hasil bagi yang akan ditemukan, sedemikian sehingga kita dapat menyimpulkan bahwa untuk $n = k$, maka $P(k) = x^k - y^k = (x - y)(x^{k-1}y^0 + x^{k-2}y^1 + x^{k-3}y^2 + \dots + x^0y^{k-1})$

Oleh karena itu, disimpulkan bahwa $P(k) = x^k - y^k$ habis dibagi $(x - y)$

Selain itu dapat disimpulkan bahwa $P(k - 1) = x^{k-1} - y^{k-1}$ juga habis dibagi $(x - y)$. Kenapa?

Untuk mempermudah penulisan, kita misalkan:

$$q = (x^{k-1}y^0 + x^{k-2}y^1 + x^{k-3}y^2 + \dots + x^0y^{k-1})$$

$$r = (x - y)$$

$$\text{Sehingga } x^k - y^k = (r)(q)$$

$$\text{Akibatnya } x^k = (r)(q) + y^k \text{ dan } y^k = (r)(q) - x^k$$

Karena :

$$x^k = (r)(q) + y^k, \text{ maka } x \cdot x^k = x^{k+1} = (x)(r)(q) + x \cdot y^k \quad (1)$$

$$y^k = (r)(q) - x^k, \text{ maka } y \cdot y^k = y^{k+1} = (y)(r)(q) - y \cdot x^k \quad (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh

$$\begin{aligned} x^{k+1} - y^{k+1} &= [(x)(r)(q) + x \cdot y^k] - [(y)(r)(q) - y \cdot x^k] \\ &= (r)(q)[x + y] + x \cdot y^k - y \cdot x^k \\ &= (x + y)(r)(q) - [x \cdot y \cdot (x^{k-1}) - x \cdot y \cdot (y^{k-1})] \\ &= (x + y)(r)(q) - (x)(y)[x^{k-1} - y^{k-1}] \end{aligned}$$

Oleh karena itu, $x^{k+1} - y^{k+1} = (x + y)(r)(q) - (x)(y)[x^{k-1} - y^{k-1}]$

$(x + y)(r)(q)$ habis dibagi $(x - y)$ karena $r = x - y$ dan $[x^{k-1} - y^{k-1}]$ juga habis dibagi $(x - y)$, maka $(x + y)(r)(q) - (x)(y)[x^{k-1} - y^{k-1}]$ habis dibagi $(x - y)$

Dengan demikian, $P(k + 1) = x^{k+1} - y^{k+1}$ habis dibagi $(x - y)$

Karena $P(n) = x^n - y^n$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka terbukti bahwa $P(n) = x^n - y^n$ habis dibagi $(x - y)$, dengan $x \neq y$ dan n bilangan asli

LAMPIRAN K. VALIDASI LKS

a. Validasi LKS

Lembar Validasi Lembar Kerja Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator :
 Pekerjaan :
 Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1.	Isi			
	1. Kejelasan petunjuk pengisian soal			
2.	Konstruksi			
	1. Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas			
	2. Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal			
3	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia			
	2. Kejelasan huruf dan angka			
	3. Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda			
	4. Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			

Saran :

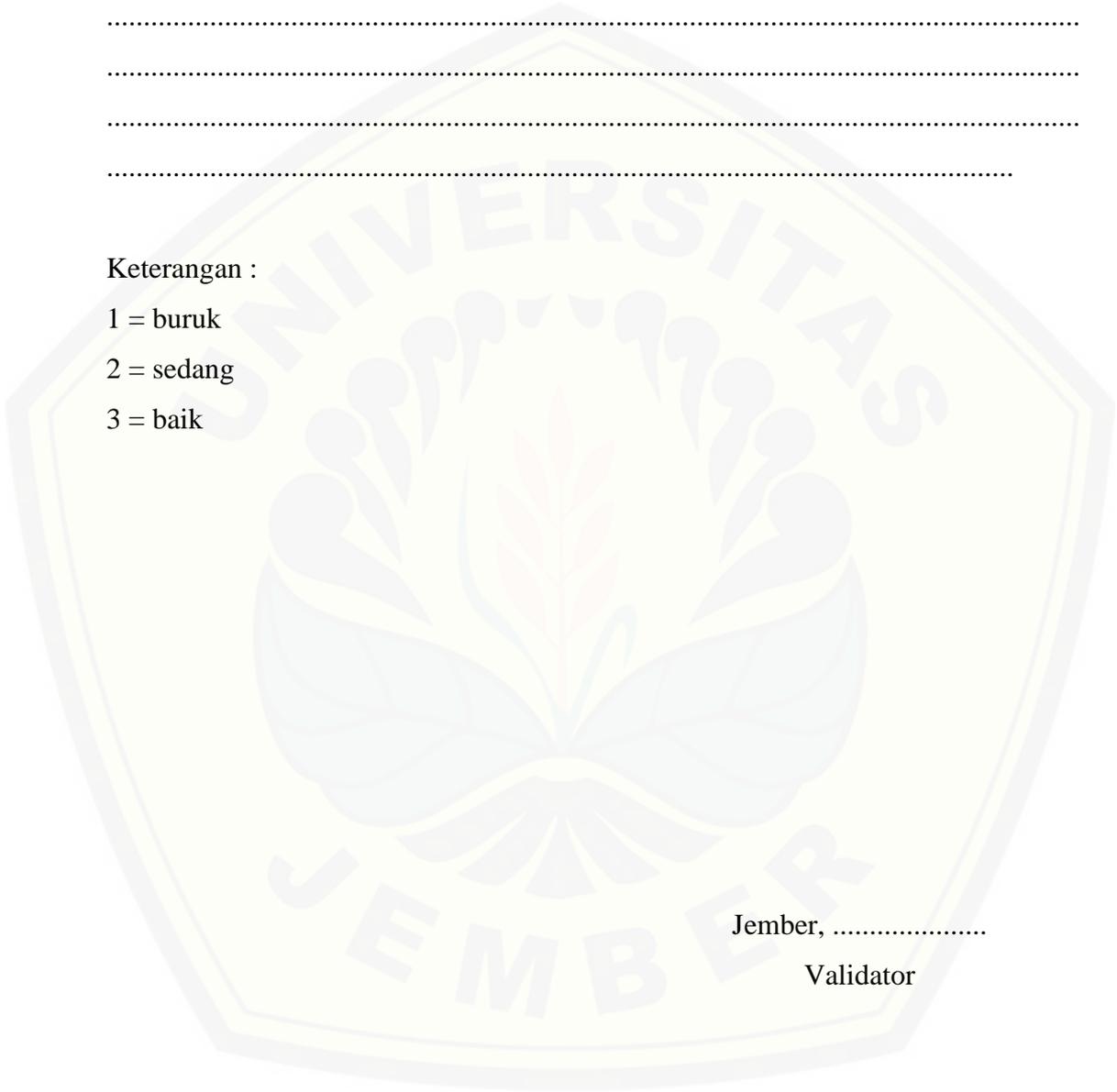
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Keterangan :

1 = buruk

2 = sedang

3 = baik



Jember,

Validator

.....

NRP.

b. Analisis Data Hasil Validasi LKS

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1	Kejelasan petunjuk pengisian soal	3	2	2,5	2,64
2	Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas	3	3	3	
3	Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal	2	2	2	
4	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	3	
5	Kejelasan huruf dan angka	3	3	3	
6	Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda	3	2	2,5	
7	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami	3	2	2,5	

c. Validator 1

92

LAMPIRAN J

Lembar Validasi Lembar Kerja Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember
 Petunjuk :

- Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
- Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1.	Isi			
	1. Kejelasan petunjuk pengisian soal			✓
2.	Konstruk			
	1. Perumusan soal tersaji dengan singkat dan jelas			✓
	2. Kesesuaian dengan petunjuk pengisian soal		✓	
3.	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia			✓
	2. Kejelasan huruf dan angka			✓
	3. Kalimat pada soal yang digunakan tidak mengandung arti ganda			✓
	4. Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			✓

93

Saran :

Beberapa soal / gambar tidak jelas
sangat di atas.

Keterangan :

- 1 = buruk
- 2 = sedang
- 3 = baik

Jember, 23-okt-2018

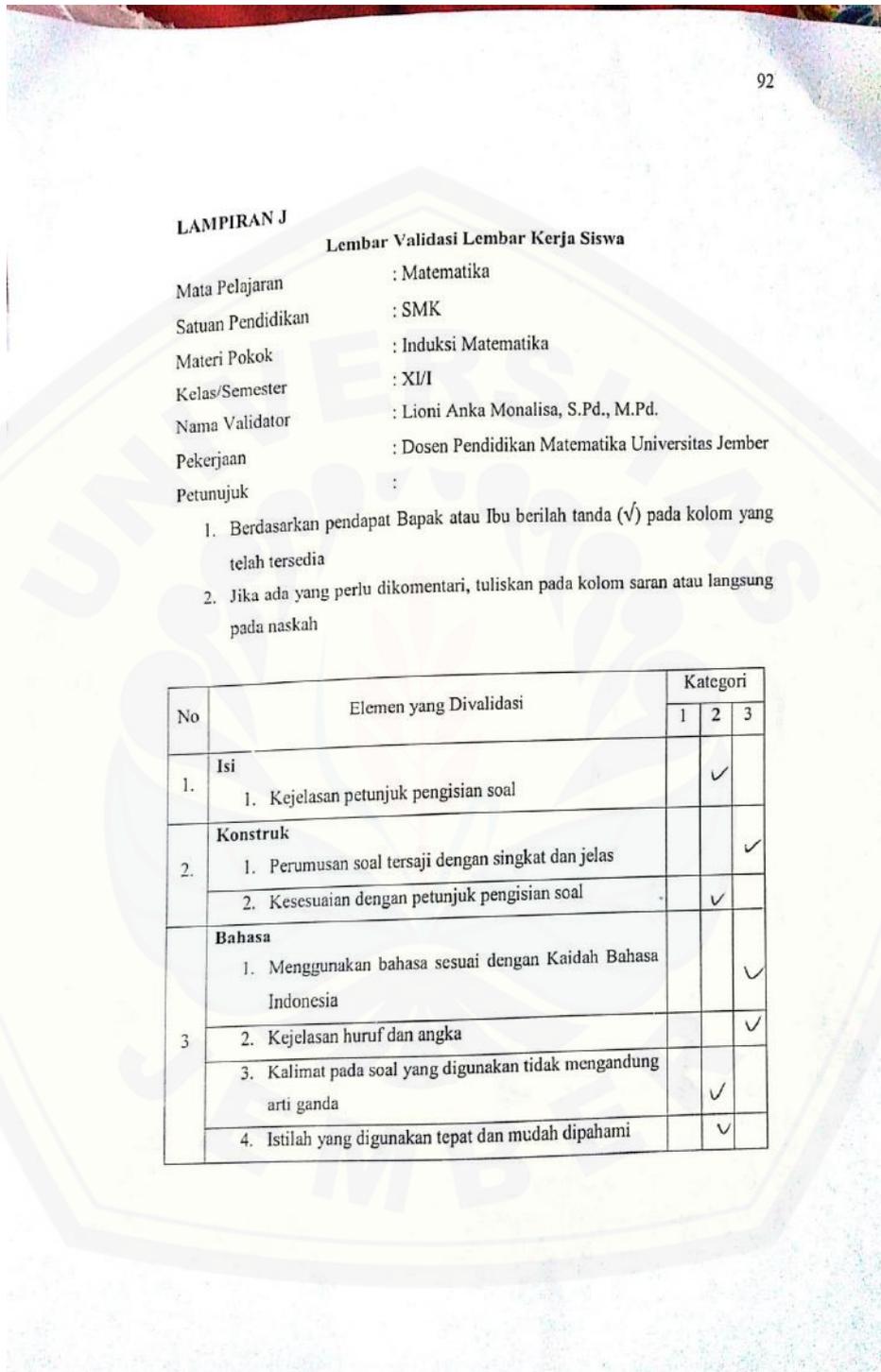
Validator



Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.

NIP. 19850316 201504 1 001

d. Validator 2



Saran :

di naskah

.....

.....

.....

.....

.....

Keterangan :

- 1 = buruk
- 2 = sedang
- 3 = baik

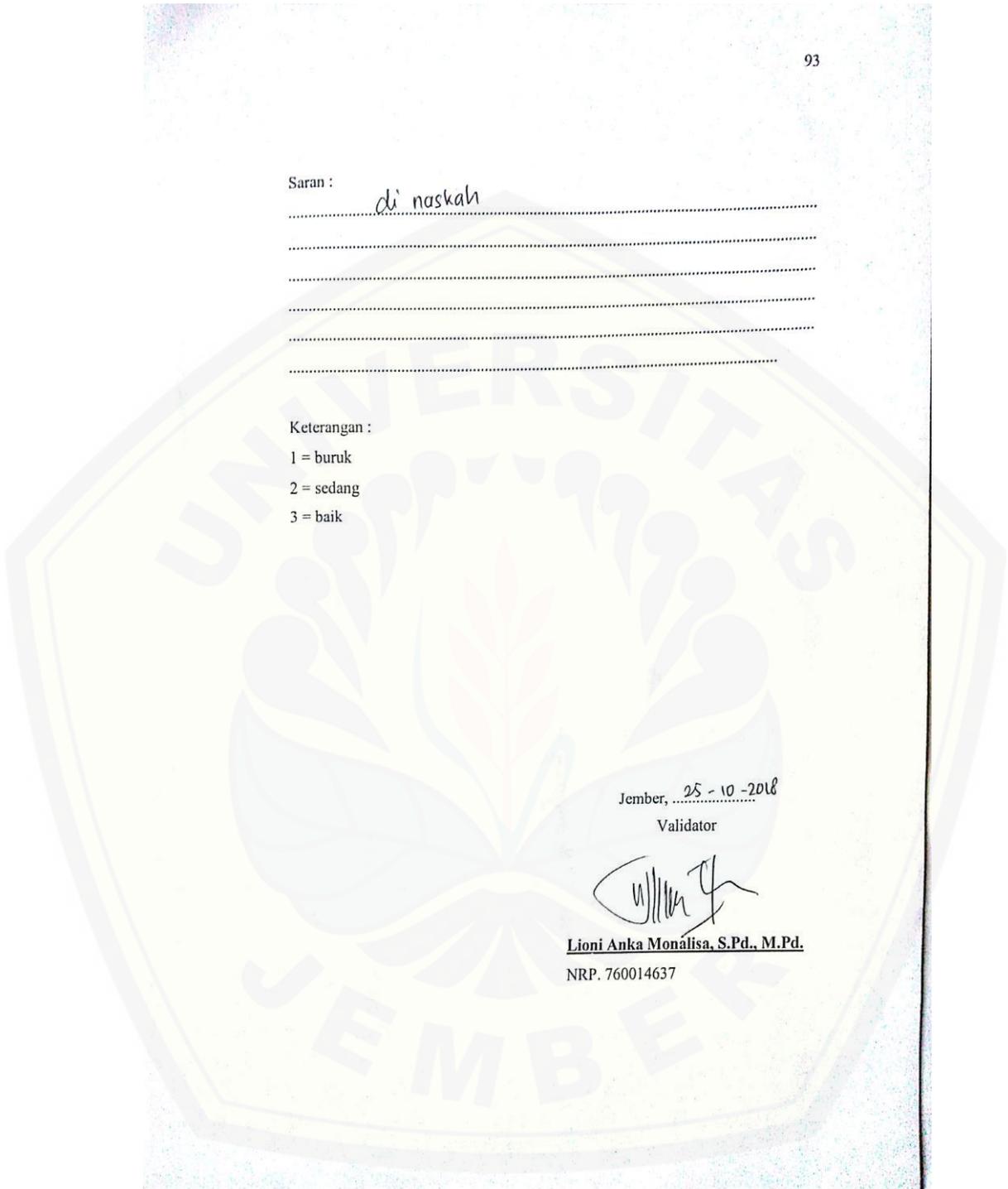
Jember, *25-10-2018*

Validator



Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.

NRP. 760014637



LAMPIRAN K**RUBRIK PENILAIAN KREATIVITAS**

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Nama Observer :
 Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia
2. Kriteria penilaian :
 - Skor 1 jika siswa tidak pernah
 - Skor 2 jika siswa 2-3 kali per kriteria
 - Skor 3 jika siswa ≥ 4 kali per kriteria

No	Kriteria	Nilai		
		1	2	3
Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi				
1	Bertanya kepada guru			
2	Bertanya hasil jawaban kelompok lain			
Memiliki kepercayaan diri				
1	Selalu berusaha menjadi yang terbaik			
2	Pantang menyerah dalam menjawab soal			
Berani mengungkapkan pendapat				
1	Berani menjawab pertanyaan guru			
2	Berani mengungkapkan ide-ide dalam diskusi			
3	Berani menyampaikan hasil kegiatan pada teman sekelas			
4	Mengungkapkan pemikiran yang berbeda			
Memiliki ketekunan yang tinggi				
1	Teliti dalam pengerjaan			
2	Memiliki keuletan dalam menyelesaikan masalah			

No	Kriteria	Nilai		
		1	2	3
3	Menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran			
Mempunyai daya imajinasi tinggi				
1	Menyalurkan ide dalam bentuk karya			
2	Mampu membuat karya menjadi menarik			
3	Menghasilkan cara yang beda dengan kelompok lain			
4	Mencari solusi baru untuk menyelesaikan permasalahan			

$$Skor = \frac{\dots}{45} \times 100\% =$$

Jember,.....

Observer

(.....)

LAMPIRAN M. VALIDASI KREATIVITAS

a. Validasi Kreativitas

Lembar Validasi Penilaian Kreativitas

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator :
 Pekerjaan :
 Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (\checkmark) pada kolom yang telah tersedia
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

Keterangan

1 = buruk

2 = sedang

3 = baik

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			
2	Kejelasan huruf dan angka			
3	Kesesuaian dengan indikator			
4	Kalimat pada setiap poin yang digunakan tidak mengandung arti ganda			
5	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			

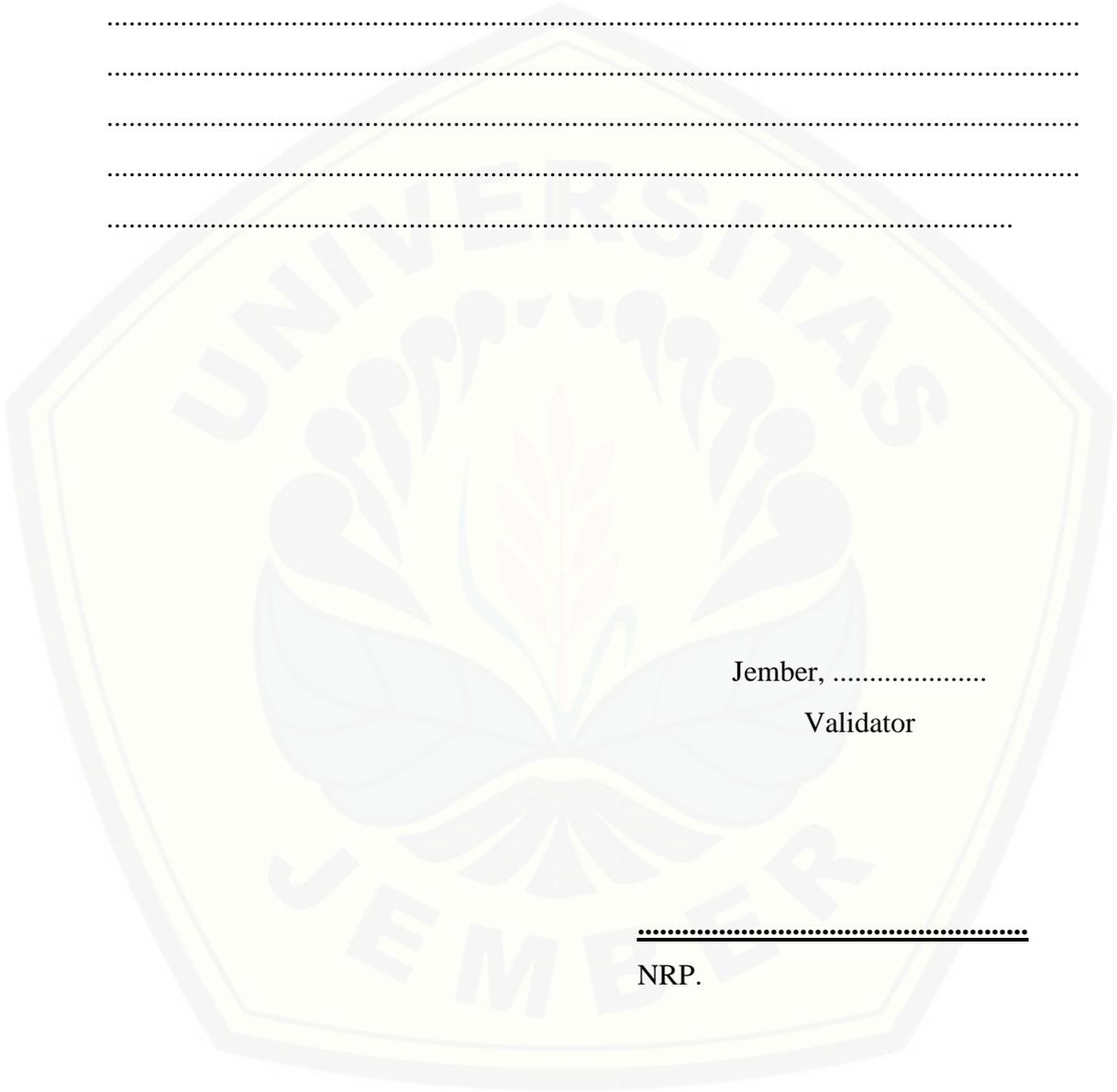
Saran :

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

Jember,

Validator

.....
NRP.



b. Analisis Data Hasil Validasi Kreativitas

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	3	2,8
2	Kejelasan huruf dan angka	3	3	3	
3	Kesesuaian dengan indikator	3	2	2,5	
4	Kalimat pada setiap poin yang digunakan tidak mengandung arti ganda	3	3	3	
5	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami	3	2	2,5	

c. Validator 1

96

LAMPIRAN L

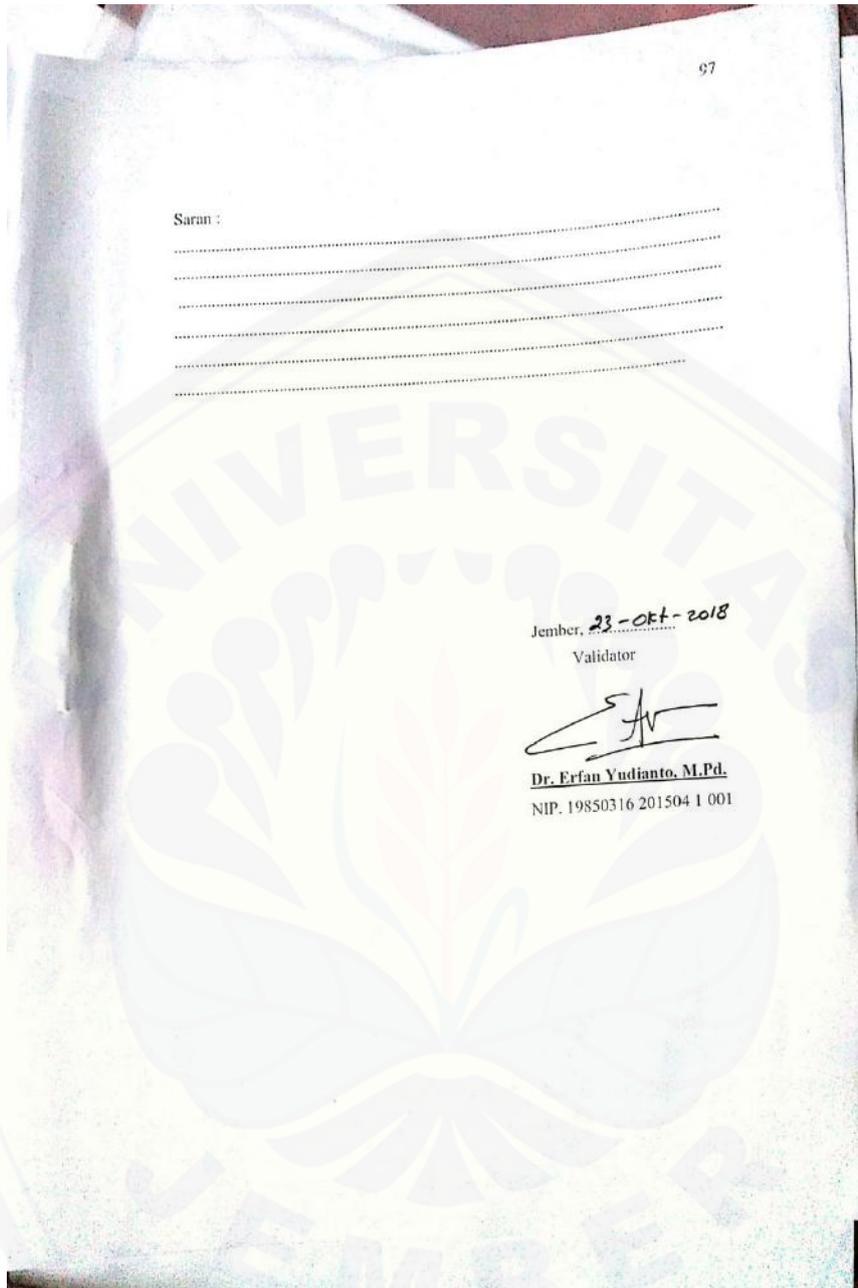
Lembar Validasi Penilaian Kreativitas

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XII
 Nama Validator : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Matematika Universitas Jember
 Petunjuk :

- Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
- Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

Keterangan
 1 = buruk
 2 = sedang
 3 = baik

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓
2	Kejelasan huruf dan angka			✓
3	Kesesuaian dengan indikator			✓
4	Kalimat pada setiap poin yang digunakan tidak mengandung arti ganda			✓
5	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami			✓



d. Validator 2

96

LAMPIRAN L

Lembar Validasi Penilaian Kreativitas

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Kelas/Semester : XI/I
 Nama Validator : Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Matematika Universitas Jember
 Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak atau Ibu berilah tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom saran atau langsung pada naskah

Keterangan
 1 = buruk
 2 = sedang
 3 = baik

No	Elemen yang Divalidasi	Kategori		
		1	2	3
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			√
2	Kejelasan huruf dan angka			√
3	Kesesuaian dengan indikator		√	
4	Kalimat pada setiap poin yang digunakan tidak mengandung arti ganda			√
5	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami		√	

97

Saran :

di naskah

.....

.....

.....

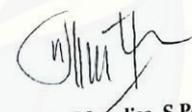
.....

.....

.....

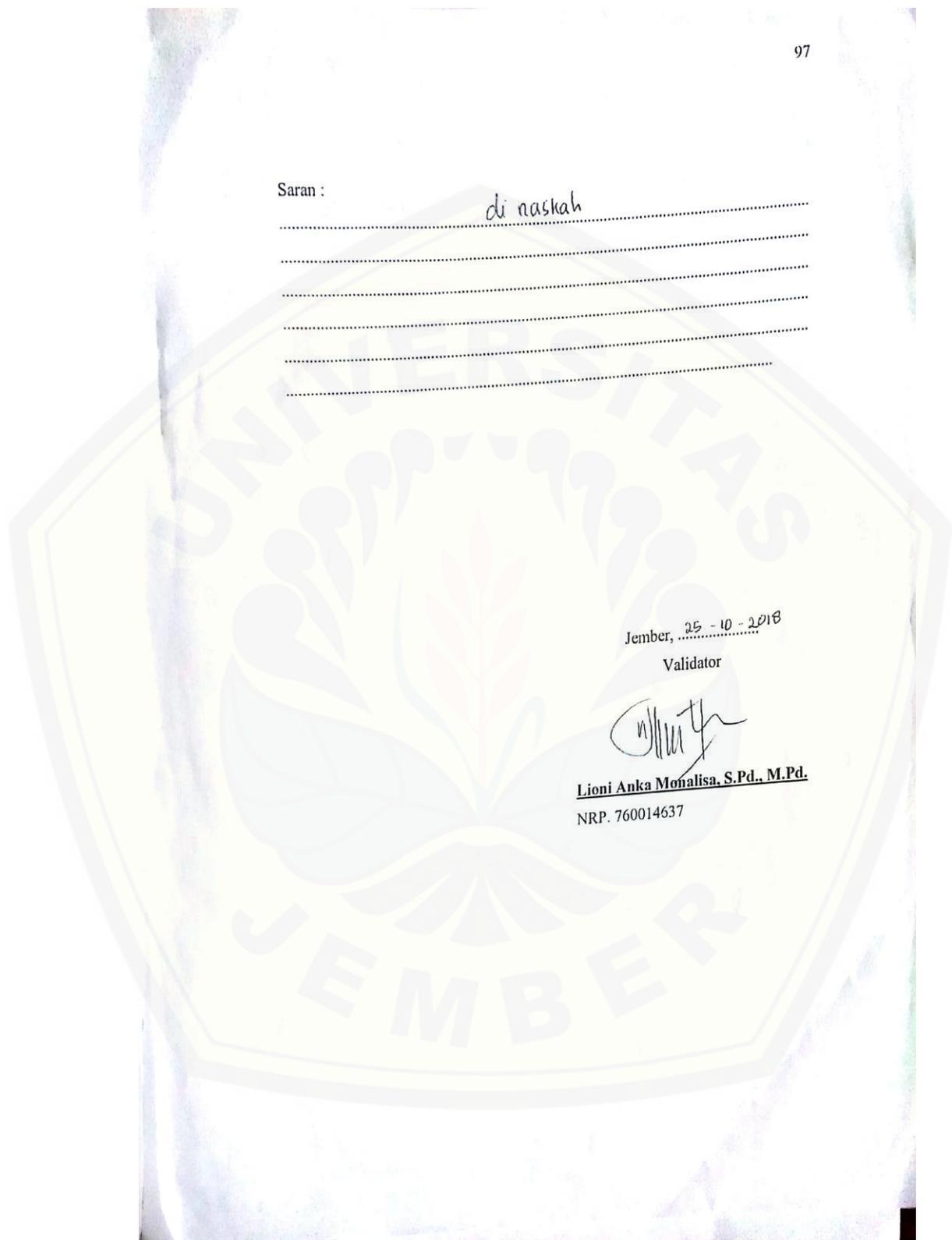
Jember, 25 - 10 - 2018

Validator



Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.

NRP. 760014637



LAMPIRAN N. NAMA, NILAI, JADWAL

Kelas XI AV

Senin 07.00-08.20

Selasa 08.20-10.20

No	Nama Siswa	Nilai UH Sebelumnya
1	ANWARUL HASAN	45
2	MOH. WASIK ARDIYANTO	45
3	A. SYAHRUL ARIFIN	45
4.	ACHMAD DIKY A	47
5	AGUNG AL FURQON	50
6	ANDRE IRAWAN	46
7	ANNAN YUHARTANTO M	45
8	BAHRUL WIDADI	47
9	DENI ROSIYANTO	47
10	FAJAR ARIFIANSYAH	45
11	FAJAR SODIK	46
12	FATHURROHMAN	47
13	HIDAYATULLAH	53
14	INDRA ADITIA	45
15	M. ADI KUSWARA	46
16	MAULANA HADI PRANOTO I	45
17	MOCH. FIRDAUSI	46
18	MOH. IVAN NURIL HAKIKI	46
19	MOH. LUKMAN NAWAWI	65
20	MOH. ALFIAN	50
21	MOH. KHOLILI	46
22	MUH. ANDI SUDARMAJI	46
23	MUH. FAWAID	48
24	MUH. FEBRIYANTO	55

25	MUH.FIRMANSYAH	56
26	MUH. FRENDI	45
27	MUH. ZAHRONI ALWI S	46
28	RIFQI ALAMSYAH	47
29	RONALJUNI RASULILLAH	45
30	VIERI RAMADHAN	54
31	YOGA NURUL H	46
32	YUDHA SEPTIANTO	46
33	ZAINAL ARIFIN	47
34	ZAINURI	45

Kelas XI TR

Senin 08.40-09.20

Selasa 10.20-11.00 dan 11.40-12.20

No	Nama Siswa	Nilai UH Sebelumnya
1	ABDULLAH SYARAFI R	45
2	ADHA PUTRO TOTO F	46
3	AHMAD FAYQUN	45
4	AHMAD JAILANI	50
5	AINUN NAJIB	50
6	AMALIA WARDA F	45
7	ARIFIN PUTRA H	45
8	BAYU ANGGRIAWAN	55
9	BAYU ARENO	46
10	CRAYVILLE MAULIDAN	52
11	DITO ALAN	48
12	DWI ADI MULYO	45
13	FARIS NUR Y	46
14	FATHUR ROZIQIN	49

15	FERIL HADI SAPUTRA	46
16	GUSTI JOVIANSYAH	46
17	HANDIKA PUTRA	48
18	HANIF NAUVAL HANI Y	50
19	HERY IRAWAN	50
20	M. FIRMAN FIRDAUS	47
21	MAULANA IHSANULLAH	53
22	MOH. DADANG SETIA B	46
23	MOH. SHOLEUDIN A	49
24	MUH. KINDI SHAF A F	45
25	MUH. ROFIQI	47
26	MUH. SULTON HABIBI A	45
27	PERMANA WIDIYA D	62
28	RAHMAD FAISAL	60
29	RIO FEBRIYANTO	51
30	RUCI AVICENNA	59
31	TEGAR DWI A P R	48
32	VIJEY SHAABIL	59
33	WAHYU MADANI	55
34	WULAN MAULIDA AULIA	47

LAMPIRAN O. NILAI KREATIVITAS

Kelas Eksperimen (XI TR)

No	Nama Siswa	Nilai Kreativitas
1	ABDULLAH SYARAFI R	88
2	ADHA PUTRO TOTO F	88
3	AHMAD FAYQUN	88
4	AHMAD JAILANI	88
5	AINUN NAJIB	80
6	AMALIA WARDA F	90
7	ARIFIN PUTRA H	80
8	BAYU ANGGRIAWAN	88
9	BAYU ARENO	80
10	CRAYVILLE MAULIDAN	88
11	DITO ALAN	85
12	DWI ADI MULYO	80
13	FARIS NUR Y	80
14	FATHUR ROZIQIN	88
15	FERIL HADI SAPUTRA	85
16	GUSTI JOVIANSYAH	95
17	HANDIKA PUTRA	80
18	HANIF NAUVAL HANI Y	88
19	HERY IRAWAN	85
20	M. FIRMAN FIRDAUS	80
21	MAULANA IHSANULLAH	85
22	MOH. DADANG SETIA B	80
23	MOH. SHOLEUDIN A	80
24	MUH. KINDI SHAF A F	85
25	MUH. ROFIQI	85
26	MUH. SULTON HABIBI A	88

27	PERMANA WIDIYA D	88
28	RAHMAD FAISAL	88
29	RIO FEBRIYANTO	80
30	RUCI AVICENNA	95
31	TEGAR DWI A P R	85
32	VIJEY SHAABIL	88
33	WAHYU MADANI	85
34	WULAN MAULIDA AULIA	88

Kelas Kontrol (XI AV)

No	Nama Siswa	Nilai Kreativitas
1	ANWARUL HASAN	48
2	MOH. WASIK ARDIYANTO	48
3	A. SYAHRUL ARIFIN	48
4.	ACHMAD DIKY A	48
5	AGUNG AL FURQON	48
6	ANDRE IRAWAN	50
7	ANNAN YUHARTANTO M	40
8	BAHRUL WIDADI	48
9	DENI ROSIYANTO	40
10	FAJAR ARIFIANSYAH	50
11	FAJAR SODIK	40
12	FATHURROHMAN	48
13	HIDAYATULLAH	45
14	INDRA ADITIA	40
15	M. ADI KUSWARA	40
16	MAULANA HADI PRANOTO I	45
17	MOCH. FIRDAUSI	55
18	MOH. IVAN NURIL HAKIKI	40

19	MOH. LUKMAN NAWAWI	48
20	MOH. ALFIAN	45
21	MOH. KHOLILI	40
22	MUH. ANDI SUDARMAJI	45
23	MUH. FAWAID	40
24	MUH. FEBRIYANTO	40
25	MUH.FIRMANSYAH	45
26	MUH. FRENDI	45
27	MUH. ZAHRONI ALWI S	48
28	RIFQI ALAMSYAH	48
29	RONALJUNI RASULILLAH	40
30	VIERI RAMADHAN	55
31	YOGA NURUL H	45
32	YUDHA SEPTIANTO	48
33	ZAINAL ARIFIN	45
34	ZAINURI	48

LAMPIRAN P. NILAI HASIL BELAJAR

Kelas Eksperimen (XI TR)

No	Nama Siswa	Nilai Hasil Belajar
1	ABDULLAH SYARAFI R	93
2	ADHA PUTRO TOTO F	93
3	AHMAD FAYQUN	93
4	AHMAD JAILANI	93
5	AINUN NAJIB	85
6	AMALIA WARDA F	95
7	ARIFIN PUTRA H	85
8	BAYU ANGGRIAWAN	93
9	BAYU ARENO	85
10	CRAYVILLE MAULIDAN	93
11	DITO ALAN	90
12	DWI ADI MULYO	85
13	FARIS NUR Y	85
14	FATHUR ROZIQIN	93
15	FERIL HADI SAPUTRA	93
16	GUSTI JOVIANSYAH	90
17	HANDIKA PUTRA	100
18	HANIF NAUVAL HANI Y	85
19	HERY IRAWAN	93
20	M. FIRMAN FIRDAUS	90
21	MAULANA IHSANULLAH	85
22	MOH. DADANG SETIA B	90
23	MOH. SHOLEUDIN A	85
24	MUH. KINDI SHAF A F	85
25	MUH. ROFIQI	90
26	MUH. SULTON HABIBI A	85
27	PERMANA WIDIYA D	93

28	RAHMAD FAISAL	93
29	RIO FEBRIYANTO	85
30	RUCI AVICENNA	100
31	TEGAR DWI A P R	90
32	VIJEY SHAABIL	93
33	WAHYU MADANI	90
34	WULAN MAULIDA AULIA	93

Kelas Kontrol (XI AV)

No	Nama Siswa	Nilai Hasil Belajar
1	ANWARUL HASAN	53
2	MOH. WASIK ARDIYANTO	53
3	A. SYAHRUL ARIFIN	53
4.	ACHMAD DIKY A	53
5	AGUNG AL FURQON	50
6	ANDRE IRAWAN	55
7	ANNAN YUHARTANTO M	45
8	BAHRUL WIDADI	53
9	DENI ROSIYANTO	45
10	FAJAR ARIFIANSYAH	53
11	FAJAR SODIK	50
12	FATHURROHMAN	45
13	HIDAYATULLAH	45
14	INDRA ADITIA	53
15	M. ADI KUSWARA	53
16	MAULANA HADI PRANOTO I	50
17	MOCH. FIRDAUSI	65
18	MOH. IVAN NURIL HAKIKI	45
19	MOH. LUKMAN NAWAWI	53
20	MOH. ALFIAN	55

21	MOH. KHOLILI	45
22	MUH. ANDI SUDARMAJI	55
23	MUH. FAWAID	45
24	MUH. FEBRIYANTO	45
25	MUH.FIRMANSYAH	50
26	MUH. FRENDI	53
27	MUH. ZAHRONI ALWI S	53
28	RIFI ALAMSYAH	45
29	RONALJUNI RASULILLAH	65
30	VIERI RAMADHAN	50
31	YOGA NURUL H	53
32	YUDHA SEPTIANTO	50
33	ZAINAL ARIFIN	53
34	ZAINURI	50

LAMPIRAN Q. CONTOH DOKUMEN

Contoh Nilai Kreativitas

94

LAMPIRAN K

RUBRIK PENILAIAN KREATIVITAS

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMK
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Nama Observer : Mar'atus sholikhah
 Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia
 2. Kriteria penilaian : Nama Siswa : Ruci Avicenna
 1 = Tidak pernah
 2 = 2-3 kali per kriteria
 3 = \geq 4 kali per kriteria

No	Kriteria	Nilai		
		1	2	3
Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi				
1	Bertanya kepada guru			✓
2	Bertanya hasil jawaban kelompok lain			✓
3	Memperhatikan bahan ajar guru			✓
4	Antusias pada proses pembelajaran			✓
Memiliki kepercayaan diri				
1	Percaya mampu menjawab bersama kelompok			✓
2	Selalu tampil tanpa memikir benar dan salah			✓
3	Selalu berusaha menjadi yang terbaik		✓	
4	Pantang menyerah dalam menjawab soal			✓
Berani mengungkapkan pendapat				
1	Berani menjawab pertanyaan guru			✓
2	Berani mengungkapkan ide-ide dalam diskusi			✓
3	Berani menyampaikan hasil kegiatan pada teman sekelas			✓

95

No	Kriteria	Nilai		
		1	2	3
4	Mengungkapkan pemikiran yang berbeda		✓	
Memiliki ketekunanyang tinggi				
1	Teliti dalam pengerjaan			✓
2	Tidak mudah putus asa			✓
3	Memiliki keuletan dalam menyelesaikan masalah			✓
4	Menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran			✓
Mempunyai daya imajinasi tinggi				
1	Menyalurkan ide dalam bentuk karya			✓
2	Mampu membuat karya menjadi menarik			✓
3	Menghasilkan cara yang beda dengan kelompok lain		✓	
4	Mencari solusi baru untuk menyelesaikan permasalahan			✓

$$\text{Skor} = \frac{57}{60} \times 100\% = 95$$

Jember, 5 November 2018

Observer

Spisip
 (... Maratus Sholikhah)

Contoh Evaluasi Hasil Belajar

LAMPIRAN F

SOAL EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA

Nama : *Rida Ancenna* 100
Kelas : *X1 TR*
No Absen : *30*

Petunjuk Pengisian :

- Isi identitas terlebih dahulu
- Jawab pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat.

1. Sebutkan prinsip induksi matematika!
2. Misalkan u_i menyatakan suku ke i suatu barisan bilangan asli $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Diberikan barisan bilangan asli 5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, 61, ...
Rancang suatu formula untuk menghitung suku ke 999 barisan bilangan tersebut. Ujilah kebenaran formula yang diperoleh dengan menggunakan induksi matematika!
3. Di dalam sebuah pesta, setiap tamu berjabat tangan dengan tamu lainnya hanya sekali saja. Buktikan dengan induksi matematika bahwa jika ada n orang tamu maka jumlah jabat tangan yang terjadi adalah $\frac{n(n-1)}{2}!$
4. Untuk tiap $n \geq 3$, jumlah sudut dalam sebuah poligon dengan n sisi adalah $180(n-2)^\circ$. Buktikan pernyataan ini dengan induksi matematika!

① a. Langkah awal $n=1$, maka $P(1)$ benar
 b. Langkah Induksi: $n=k$, maka $P(k)$ Asumsikan benar
 $n=k+1$, maka $P(k+1)$ benar untuk setiap k bilangan asli

(25)

② 5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, 61, ...
 beda sama berarti fungsi linear
 $n=1 \rightarrow U_1 = a(1) + b \leftrightarrow a + b = 5 \dots (1)$
 $n=2 \rightarrow U_2 = a(2) + b \leftrightarrow 2a + b = 13 \dots (2)$
 * Eliminasi (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} a + b = 5 \\ 2a + b = 13 \\ \hline -a = -8 \\ a = 8 \end{array}$$

Jadi $U_n = 8n - 3$ (25)

a. Langkah awal
 $n=1 \rightarrow P(1) = U_1 = 8(1) - 3 = 5$
 $P(1)$ benar

b. Langkah Induksi
 $n=k \rightarrow P(k) = U_k = 8k - 3$ (asumsikan benar)
 $n=k+1 \rightarrow P(k+1) = U_{k+1} = 8(k+1) - 3$
 $= 8k + 8 - 3$
 $= 8k + 5$
 $U_{k+1} = 8k + 5$ (benar)
 barisan bilangan menjadi
 5, 13, 21, 29, 37, 45, ..., $(8k-3), (8k+5)$
 $U_{999} = 8(999) - 3 = 7989$

③ Pola: $P(n) = \frac{n(n-1)}{2}$

a. Langkah awal
 $n=2 \rightarrow P(2) = \frac{2(2-1)}{2} = 1$ (benar)

b. Langkah Induksi
 $n=k \rightarrow P(k) = \frac{k(k-1)}{2}$ (asumsi benar)

$n=k+1 \rightarrow$ untuk tamu ke $(n+1)$

$$\frac{n(n+1)}{2} + n = \frac{n(n+1)}{2} + \frac{2n}{2}$$

$$= \frac{(n^2 - n + 2n)}{2}$$

$\rightarrow \frac{n^2 + n}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$ (benar)

(25)

④ pola $P(n) = 180(n-2)^\circ$

a. Langkah awal

$$n=3 \rightarrow P(3) = 180(3-2)^\circ = 180^\circ \text{ (benar)}$$

b. Langkah kedua

$$n=3 \rightarrow P(k) = 180(k-2)^\circ \text{ (asumsikan benar)}$$
$$n=k+1 \rightarrow P(k+1) = 180(k+1-2)$$
$$= 180(k+1-2)$$
$$= 180(k-1) \text{ benar}$$

25

LAMPIRAN R. OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMK

Materi Pokok : Induksi Matematika

Kelas/Semester : XI/I

Petunjuk Pengisian :

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia

No	Aktivitas Guru	Dilakukan (√) atau Tidak (-)
1	Membuka pelajaran, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa	
2	Melakukan tanya jawab untuk mengingatkan materi sebelumnya	
3	Memberikan masalah nyata kepada siswa	
4	Membagi siswa dalam beberapa kelompok belajar dan membagi LKS	
5	Membimbing siswa dalam memahami permasalahan dengan menemukan dan menerjemahkan permasalahan	
6	Membimbing siswa dalam membuat rencana penyelesaian	
7	Membimbing siswa dalam melaksanakan rencana penyelesaian	
8	Membimbing siswa dalam memeriksa jawaban	
9	Membimbing siswa dalam membuat rangkuman dan menyimpulkan pembelajaran (Refleksi)	
10	Memberikan penilaian dan penghargaan kepada siswa atau kelompok	

Jember,

Observer

(.....)

LAMPIRAN S. SURAT IZIN PENELITIAN

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id	
Nomor	6020 /UN25.1.5/LT/2018	04 SEP 2018
Lampiran	:-	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMK Negeri 2 Jember Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.		
Nama	: R. Aj. Rafika Cahya	
NIM	: 140210101077	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Matematika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang " Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika " di sekolah yang saudara pimpin.		
Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.		
Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.		
		Dekan M. Dekan I,
		Prof. Dr. Suratno, M. Si. NIP.19670625 199203 1 003



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2
JEMBER**

Jl. Tawangmangu No. 59 Telp. Faks. (0331) 337930, 331376
Website : www.smkn2jember.sch.id, E-mail : smkn2jember@yahoo.com
J E M B E R - 68126

SURAT KETERANGAN

No. 070/604/101.6.5.20/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Jember menerangkan bahwa :

- a. Nama : R. Aj. RAFIKA CAHYA
- b. NIM : 140210101077
- c. Program Studi : Pendidikan Matematika
- d. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Telah melaksanakan penelitian tentang Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika kelas XI Teknik Mekatronika dan Teknik Audio Video SMKN 2 Jember.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 22 Nopember 2018
Kepala Sekolah

M. SARONI, S.Pd., MMPd
Pembina

NIP. 19600815 199402 1 002



LAMPIRAN T. LEMBAR REVISI SKRIPSI



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 17 Kampus Dua Legalloto Jember 68121
 Telepon 0331-334988, 030738 Laks 0331-334988
 Laman www.fkip.ujember.ac.id

LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : R. Aj. Rafika Cahya
 NIM : 140210101077
 JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Induksi Matematika
 TANGGAL UJIAN : 19 Desember 2018
 PEMBIMBING : Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
 Drs. Suharto, M.Kes.

MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	17	Evaluasi diganti analisis
2.	19	Metode pemilihan subjek disamakan dengan bab 2 subbab tahapan pemilihan subjek
3.	34	Penambahan pembahasan tabel uji homogenitas
4.	45	Perbaikan kesimpulan
5.	88	Perbaikan kunci jawaban soal evaluasi hasil belajar siswa
6.	150	Penambahan instrumen PBL

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Prof. Dr. Sunardi, M.Pd	7/1-19
Sekretaris	Drs. Suharto, M.Kes.	7/1-19
Anggota	Dr. Susanto, M.Pd.	7/1 2019
	Randi Pratama M, S.Pd., M.Pd.	7/1 2019

Dosen Pembimbing I,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
 NIP. 19540501 198303 1 005

Jember, 7 Januari 2019
 Mengetahui / menyetujui :
 Dosen Pembimbing II,

Drs. Suharto, M.Kes.
 NIP. 19540627 198303 1002

Mahasiswa Yang Bersangkutan

R. Aj. Rafika Cahya
 NIM. 140210101077

Mengetahui,
 Ketua Jurusan P. MIPA

 Dr. Nuri Wahyuni, M.Kes.
 NIP. 19600309 198702 2 002