

JURNAL KAJIAN PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

JKPTB



JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN	VOLUME: 03	NOMER: 03	HALAMAN: 88 - 95	SURABAYA 2016	ISSN: 2252-5122
--	---------------	--------------	---------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.

Penyunting:

1. Prof. Dr. E. Titiek Winanti, M.S.
2. Prof. Dr. Ir. Kusnan, S.E, M.M, M.T
3. Dr. Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr. Suparji, M.Pd
5. Dr. Naniek Esti Darsani, M.Pd
6. Dr. Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M.T (UNJ)
2. Dr. Achmad Dardiri (UM)
3. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
4. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
5. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
6. Prof. Dr. Bambang Budi (UM)
7. Dr. Nurhasanyah (UP Padang)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs. Ir. H. Karyoto, M.S
2. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
3. Ari Widayanti, S.T,M.T
4. Agus Wiyono,S.Pd, M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi :

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

E-mail: JKPTB



DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL	i
DAFTAR ISI	ii
• Vol 3 Nomer 3/JKPTB/16 (2016)	
HUBUNGAN KESIAPAN BELAJAR DAN KEAKTIFAN SISWA PADA MATA PELAJARAN MENG GAMBAR PERANGKAT LUNAK TERHADAP KETERAMPILAN MENG GAMBAR PERANGKAT LUNAK SISWA KELAS XI SMK NEGERI 1 SIDOARJO <i>Dimas Fatchur Rizalli, Suparji,</i>	01 – 09
IMPLEMENTASI PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM PEMBELAJARAN MENG GAMBAR TEKNIK UNTUK HASIL BELAJAR SISWA DI KELAS X SMK NEGERI 1 NGANJUK <i>Ludowikus Tipo, Machfud Ridwan,</i>	10 – 16
HASIL BELAJAR SISWA DENGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA <i>POWERPOINT</i> DAN LKS PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI BANGUNAN KELAS X KBB DI SMK NEGERI 7 SURABAYA <i>Muhammad Syah, Suparji,</i>	17 – 27
PENGEMBANGAN <i>JOBSHEET</i> PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK KERJA BATU UNTUK SISWA KELAS XI BBT SMK NEGERI 1 MADIUN <i>Ade Triana, Indiah Kustini,</i>	28 – 36
HUBUNGAN PENGETAHUAN MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK DAN MATA PELAJARAN KONSTRUKSI BANGUNAN TERHADAP HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN GAMBAR KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK NEGERI 7 SURABAYA <i>Subkhan Ariyanto, Soeparno,</i>	37 – 43

PENERAPAN MODUL PADA KOMPETENSI DASAR (KD) MEMAHAMI MACAM-MACAM PONDASI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI KEAHLIHAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN DI SMK NEGERI KUDU JOMBANG

Anderias Chornelis Lema, Djoni Irianto, 44 – 54

PENERAPAN PENILAIAN KOMPETENSI MEMBUAT MEJA KAYU SISWA JURUSAN KONSTRUKSI KAYU SMK NEGERI 1 SAWOO

Fendi Nugroho, Hasan Dani, 55 – 61

PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA ANTARA MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TAI (*TEAM ASSISTED-INDIVIDUALIZATION*) DAN PEMBELAJARAN LANGSUNG/DI (*DIRECT INSTRUCTION*) PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK NEGERI 2 BOJONEGORO

Dhevy Aprilia Kartika Sari, Nurmi Frida D.B.P., 62 – 68

KUALIFIKASI PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN TUKANG KAYU KONSTRUKSI NON – SERTIFIKASI BERDASARKAN SKKNI PADA PROYEK DI WILAYAH SURABAYA

Rahmatullah, Nanik Estidarsani, 69 – 79

PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN *E-LEARNING* BERBASIS *EDMODO* DENGAN MODEL PEMBELAJARAN LANGSUNG PADA KOMPETENSI DASAR MENENTUKAN JENIS PONDASI YANG TEPAT UNTUK BANGUNAN SESUAI DENGAN JENIS TANAHNYA DI SMK NEGERI 1 KEMLAGI MOJOKERTO

May Ayu Lestari, Nur Andajani, 80 – 87

PENGEMBANGAN SOAL *OPEN-ENDED* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK STUDI SURVEI DAN PEMETAAN KELAS XI TSP DI SMKN 3 JOMBANG

Eko Sri Wulandari, Ninik Wahyu Hidajati, 88 – 95

PENGEMBANGAN SOAL *OPEN-ENDED* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK STUDI SURVEI DAN PEMETAAN KELAS XI TSP DI SMKN 3 JOMBANG

Eko Sri Wulandari
wulandariluulaa@yahoo.com

Ninik Wahyu Hidajati, S. Si., M. Si.

Abstrak

Belajar merupakan satu proses untuk membangun dan menemukan jati diri dan dilaksanakan melalui proses pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan. Dalam menjangkau manusia yang kreatif sebaiknya menggunakan pertanyaan terbuka atau masalah *open-ended*. Masalah *open-ended* adalah pertanyaan yang memiliki solusi lebih dari satu. Pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan, masalah *open-ended* terdapat pada mata pelajaran teknik survei dan pemetaan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) Menghasilkan soal *open-ended* yang layak pada pokok bahasan menentukan azimuth, sudut β , jarak, dan koordinat suatu titik bidang studi survei dan pemetaan. (2) Mengetahui efek potensial soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan. Subjek penelitian adalah 32 siswa kelas XI TSP SMKN 3 Jombang. Instrumen yang digunakan adalah soal *open-ended* dan lembar validasi soal. Semua data digunakan untuk mengetahui hasil tes siswa dan keberagaman solusi siswa terhadap soal *open-ended* yang dikembangkan.

Hasil menunjukkan bahwa: (1) Kelayakan soal *open-ended* berdasarkan telaah para ahli mendapat rata-rata skor 3 artinya soal masuk kategori layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. (2) Hasil rekapitulasi banyaknya solusi siswa, siswa mampu menyebutkan $\geq 50\%$ dari kunci jawaban. Hasil ketuntasan siswa $\geq 75\%$ yaitu 84% siswa. Berdasarkan hasil rekapitulasi banyaknya solusi siswa dan hasil ketuntasan siswa, soal *open-ended* memberi efek potensial yang positif bagi siswa.

Kata kunci: Soal *Open-Ended*, Survei dan Pemetaan, Penelitian Pengembangan

Abstract

Learn to build and discover the identity and implemented through better teaching process that is active, creative, and fun. In attracting creative human should be use open questions or open ended problem. Open-ended problem is the questions which have more than one solution. At the Vocational High School level, open-ended problems on the lessons survey and mapping techniques.

The purpose of this research is to: (1) Produce of open-ended questions that deserves at the subject determine azimuth, the angle β , the distance, and the coordinates of a point of surveying and mapping fields of study. (2) Determine the potential effects open-ended questions to test students. This study refers to the development research. Subjects were 32 students of class XI TSP SMKN 3 Jombang. The instrument used is a matter of open-ended questions and validation sheet. All data used to determine students test results and the diversity of the student solutions to open-ended questions developed.

The results showed that: (1) The feasibility of open-ended questions based on the review of the experts got an average score of 3 means a matter in the category worthy for use in learning activities. (2) The recapitulation of solutions, students can exceed $\geq 50\%$ of the answer key. Results of student mastery of $\geq 75\%$ is 84% of students. Based on the recapitulation of solutions completeness of students and the results of the students, about the open-ended potential positive effects for students.

Keywords: *Open-Ended Questions, Survey and Mapping, Development Research*

PENDAHULUAN

“Mencerdaskan Kehidupan Bangsa” adalah salah satu frase yang termuat dalam pembukaan UUD 1945. Frase tersebut untuk mengungkapkan tugas utama seorang guru yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Guru dituntut membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Dalam kehidupan sehari-hari pasti terdapat masalah dan manusia dituntut untuk bisa memecahkan masalah sendiri. Penerapan pembelajaran dengan pemecahan masalah termasuk dalam pembelajaran matematika.

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Untuk mengungkapkan atau menjangkau manusia kreatif itu sebaiknya menggunakan pertanyaan terbuka atau *open-ended*. Pertanyaan yang jawabannya lebih dari satu dan tidak bisa diperkirakan sebelumnya. Karakteristik yang lebih penting dari pertanyaan terbuka adalah tersedianya keleluasaan bagi siswa menggunakan berbagai metode penyelesaian terhadap masalah dengan menempatkan sedikit kendala pada metode penyelesaian siswa.

Pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan, penyelesaian masalah *open-ended* semakin beragam. Pada mata pelajaran survei dan pemetaan, penyelesaian *open-ended* digunakan dalam menentukan azimuth, sudut ukur β , jarak, dan koordinat suatu titik. Pada penelitian ini dikembangkan soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik pada mata pelajaran survei dan pemetaan kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang serta untuk mengetahui efek potensial dari soal *open-ended* terhadap hasil belajar siswa.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah kelayakan soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik pada mata pelajaran survei dan pemetaan kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang ?
2. Bagaimanakah efek potensial soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik pada mata pelajaran survei dan pemetaan kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang terhadap hasil belajar siswa ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendeskripsikan kelayakan soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik pada mata pelajaran survei dan pemetaan kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang.
2. Untuk mendeskripsikan efek potensial soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik

pada mata pelajaran survei dan pemetaan kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang terhadap hasil belajar siswa.

KAJIAN PUSTAKA

• Kreativitas

Khabibah (dalam Sholichah, 2012:19) mengungkapkan kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan terus menerus melakukan perbaikan terhadap pekerjaannya serta menikmatinya dengan baik. Hurlock (dalam Siswono, 2008:6) menyebutkan “Kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan komposisi, produk atau gagasan apa saja yang pada dasarnya baru dan sebelumnya tidak dikenal pembuatnya”.

Munandar (2012:45) mengungkapkan “Kreativitas adalah ungkapan (ekspresi) dari keunikan individu dalam interaksi dengan lingkungannya”. Dari ketiga sumber diatas dapat disimpulkan bahwa kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru yang menunjukkan keunikan individu dalam interaksi terhadap lingkungannya.

• Masalah *Open-Ended*

Foong (Sholichah, 2012:12) mengungkapkan *Open-ended problem* (masalah terbuka) adalah masalah yang tidak lengkap dan tidak ada prosedur yang pasti untuk mendapatkan solusi yang tepat. Hancock (Sholichah, 2012:12) menjelaskan pengertian dan karakteristik masalah *open-ended* adalah “Pertanyaan terbuka sering dianggap sebagai pertanyaan yang mungkin memiliki lebih dari satu penyelesaian yang benar.”

Takahashi (Sholichah, 2012:13) mendefinisikan masalah *open-ended* sebagai “Soal yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian”. Japa (2008:63) menyebutkan masalah terbuka atau *open-ended* adalah masalah yang dirumuskan sedemikian rupa sehingga memiliki beberapa pertanyaan dan memiliki lebih dari satu cara penyelesaian dan jawaban benar.

Dalam berbagai pengertian tentang masalah *open-ended* maka dalam penelitian ini masalah matematika *open-ended* adalah pertanyaan yang berkaitan dengan objek dan struktur matematika sedemikian hingga siswa tidak segera dapat menemukan cara untuk menyelesaikan pertanyaan tersebut dan memiliki cara penyelesaian dan jawaban benar lebih dari satu.

• Kriteria Soal *Open-Ended*

Menurut Suherman (2003), adapun tiga kriteria soal *open-ended* adalah sebagai berikut :

1. Soal harus kaya dengan konsep matematika yang berharga.
2. Level soal harus sesuai dengan siswa.
3. Soal harus mengundang pengembangan konsep matematika lebih lanjut.

Cooneey (Syarifah, 2008) mengemukakan yang perlu diperhatikan dalam membuat pertanyaan *open-ended* adalah :

- Melibatkan matematika yang signifikan.
- Menimbulkan respon yang luas.
- Memerlukan komunikasi.
- Dinyatakan dengan jelas.
- Mendorong mereka mendapatkan skor.

Menurut Suherman (2003:129) acuan dalam membuat soal *open-ended* adalah :

- Menyajikan permasalahan melalui sesuatu fisik yang nyata.
- Menyajikan soal pembuktian yang dapat dirubah sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan hubungan dan sifat dari variabel dalam soal tersebut.
- Menyajikan bangun geometri sehingga siswa dapat membuat konjektur.
- Menyajikan urutan bilangan sehingga siswa dapat menemukan aturan matematika.
- Memberikan beberapa contoh konkrit dalam beberapa kategori sehingga siswa dapat menemukan sifat yang umum.
- Memberikan beberapa latihan serupa, sehingga siswa dapat menggeneralisasi dari pekerjaannya.

Berdasarkan uraian diatas, bahwa dalam membuat soal *open-ended* harus memenuhi beberapa syarat. Yang utama adalah soal tersebut memuat banyak cara penyelesaian. Yang kedua adalah soal harus sesuai dengan level siswa dan mengundang konsep lebih lanjut. Yang terakhir adalah dalam pembuatan soal *open-ended*, dianjurkan guru menuliskan kemungkinan respon jawaban siswa terhadap soal tersebut.

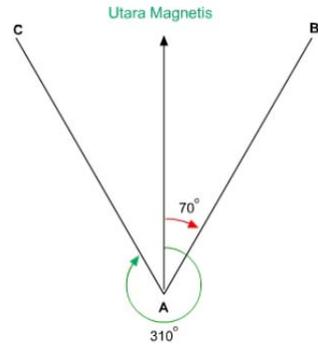
• **Materi Ajar Azimuth dan Koordinat**

Azimuth ialah besar sudut antara utara magnetis (nol derajat) dengan titik/sasaran yang kita tuju, azimuth juga sering disebut sudut kompas, perhitungan searah jarum jam. Besarnya sudut azimuth antara 0 – 360 derajat. Cara menghitungnya adalah bila sudut azimuth lebih dari 180 derajat maka sudut azimuth dikurangi 180 derajat, bila sudut azimuth kurang dari 180 derajat maka sudut azimuth dikurangi 180 derajat, bila sudut azimuth = 180 derajat maka back azimuthnya adalah 0 derajat atau 360 derajat.

Azimuth dapat diperoleh dengan cara arcus tangent dari pembagian selisih absis terhadap selisih ordinat. Sudut jurusan AB yang didapat dari titik A (Xa,Ya) dan B (Xb,Yb) dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

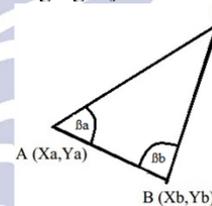
$$\alpha_{AB} = \text{Tan}^{-1} \frac{Xb - Xa}{Yb - Ya}$$

Pada peta yang dibuat dengan menggunakan kompas maka perlu diberikan penjelasan bahwa utara yang digunakan adalah utara magnetis. Contoh: Azimuth Magnetis AB (α_{AB}) = 70°, Azimuth Magnetis AC (α_{AC}) = 310°. Penggambaran azimuth terdapat pada gambar dibawah ini :



Pengukuran sudut berarti mengukur suatu sudut yang terbentuk antara suatu titik dan dua titik lainnya. Pada pengukuran ini diukur arah dari pada dua titik atau lebih yang dibidik dari satu titik kontrol dan jarak antara titik-titik diabaikan. Mengukur jarak adalah mengukur panjang penggal garis antar dua buah titik tertentu.

Sudut dalam yang dibentuk absis terhadap target di titik B dinamakan sudut beta. Sudut beta dan alfa diperoleh dari lapangan. Pada metode ini, pengukuran yang dilakukan hanya pengukuran sudut. Bentuk yang digunakan metode ini adalah bentuk segitiga. Akibat dari sudut yang diukur adalah sudut yang dihadapkan titik yang dicari, maka salah satu sisi segitiga tersebut harus diketahui untuk menentukan bentuk dan besar segitiganya.



Pengukuran jarak adalah penentuan jarak antara dua titik di permukaan bumi, biasanya yang digunakan adalah jarak horizontalnya atau pekerjaan pengukuran antara dua buah titik baik secara langsung maupun tidak langsung yang dilaksanakan secara, serentak atau dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu jarak horizontal dan jarak miring. Pada pengolahan data, kita mencari terlebih dahulu jarak dengan rumus akar dan penjumlahan selisih absis dan selisih ordinat.

$$d_{ab} = \sqrt{(xb - xa)^2 + (yb - ya)^2}$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal *open-ended* yang layak pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik. Serta untuk melihat efek potensial soal *open-ended* terhadap hasil belajar siswa di tingkat SMK. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *development research*.

Penelitian ini akan dilaksanakan saat semester genap tahun ajaran 2015/2016 di SMK Negeri 3 Jombang pada kelas XI TSP. Dipilih siswa kelas XI TSP karena materi yang sesuai dengan pemecahan masalah *open-ended* yaitu menentukan azimuth (α),

sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik terdapat pada standart kompetensi kelas XI TSP semester gasal.

Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI TSP di SMK Negeri 3 Jombang yang berjumlah 34 siswa. Tes ini diikuti oleh kelas XI TSP yang telah memperoleh materi menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik.

Prosedur penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan, meliputi :

1. Pendefinisian (Define)

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan pada materi menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak dan koordinat suatu titik berdasarkan kurikulum yang berlaku di sekolah yaitu kurikulum 2013. Analisis dilakukan pada standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Pada materi ini dapat ditemukan dalam kompetensi dasar menjelaskan azimuth, sudut, jarak, dan titik koordinat suatu titik.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui kondisi awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran dengan memperhatikan kemampuan akademik, usia, jenis kelamin, dan jumlah siswa.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas meliputi pemahaman akan tugas pembelajaran yang harus dilaksanakan siswa. Analisis tugas dari pembelajaran menggunakan soal *open-ended* yang mempunyai lebih dari satu penyelesaian dan dikerjakan secara individu.

d. Analisis Konsep

Analisis terhadap konsep utama yang akan diajarkan. Analisis konsep pada materi menentukan azimuth, sudut β , jarak, dan koordinat suatu titik.

2. Desain (Design)

Pada tahapan ini akan dilakukan pendesainan soal *open-ended* pada pokok bahasan pengukuran azimuth dan titik koordinat di kelas XI SMK. Desain produk ini disebut sebagai *prototype*. Masing-masing *prototype* berfokus pada tiga karakteristik yaitu *content*, *konstruk* dan *bahasa*. Ketiga karakteristik divalidasi oleh validator. Validator disini adalah dua Dosen Ilmu Ukur Tanah Unesa dan satu Guru Teknik Survey Pemetaan kelas XI TSP SMK Negeri 3 Jombang.

3. Pengembangan (Develop)

Pada tahap ini produk yang telah dibuat akan dievaluasi. Produk telah ditelaah oleh ahli yaitu dua dosen dari Unesa dan seorang guru survey dan pemetaan SMK Negeri 3 Jombang. Tahap ini meliputi :

a. Telaah

Telaah dilakukan untuk mendapatkan masukan dan saran bagi perbaikan soal *open-ended* yang dikembangkan. Penelaah adalah dosen dan guru yang ditunjuk untuk memberi masukan dan

saran. Penelaah ditunjuk sesuai bidang ilmu yang diteliti. Adapun kriteria penelaah adalah :

- Minimal jenjang pendidikan S-2 sesuai bidang keahlian (Dosen).
- Minimal jenjang pendidikan S-1 sesuai bidang keahlian (Guru).
- Mempunyai pengalaman mengajar minimal 10 tahun.
- Penguasaan terhadap disiplin ilmunya atas rekomendasi oleh kelompok sejawat.

b. Revisi

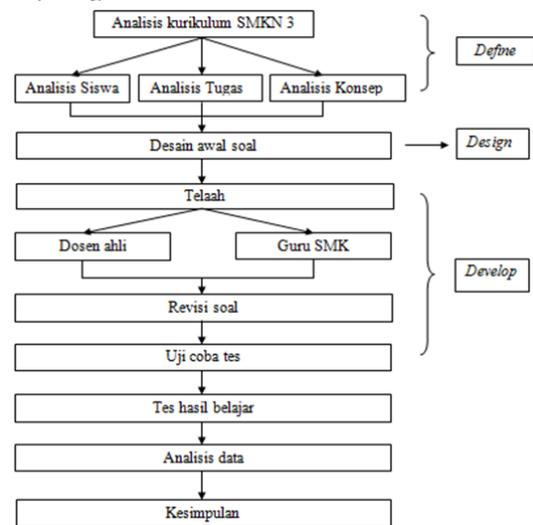
Revisi dilaksanakan setelah proses telaah. Revisi dilakukan secara terus menerus setiap langkah pengembangan. Revisi ini dilakukan untuk mengevaluasi dan memperbaiki soal yang dikembangkan berdasarkan masukan dan telaah dari para pakar. Revisi ini dilakukan sampai menghasilkan soal yang layak untuk diujicobakan ke siswa kelas XI TSP SMK Negeri 3 Jombang.

c. Uji coba terbatas

Setelah dilakukan telaah dan revisi, kemudian dilakukan ujicoba terbatas kepada 34 siswa kelas XI TSP SMK Negeri 3 Jombang. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan soal *open-ended* yang dikembangkan. Hasil uji coba terbatas akan menghasilkan draft final. Uji coba dilakukan dalam satu kali pertemuan. Pertemuan dilaksanakan dalam waktu (4x30) menit. Materi yang akan diujicobakan kepada siswa adalah menentukan azimuth, sudut β , jarak, dan koordinat suatu titik.

d. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar dilakukan untuk mengetahui efektifitas soal *open-ended* dan nilai yang dicapai siswa setelah pembelajaran menggunakan soal *open-ended* yang dikembangkan. Tes hasil belajar dilakukan pada pertemuan pertama. Nilai tersebut digunakan untuk mengukur ketuntasan belajar. Alur pengembangan soal *open-ended* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen soal tes dan lembar

validasi soal tes. Instrumen soal tes digunakan untuk metode tes tertulis. Lembar validasi soal tes adalah lembaran telaah yang digunakan untuk menilai kelayakan soal *open-ended* pada materi azimuth dan menentukan koordinat. Metode pengumpulan data yang diperlukan pada penelitian ini adalah menggunakan metode tes berupa soal *open-ended* dan pengumpulan hasil validasi dari tiga ahli.

Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap mereduksi data, tahap penyajian data dan tahap penarikan kesimpulan.

1. Analisis hasil telaah soal *open-ended*

Data yang diperoleh dari hasil validasi berupa skor pada setiap kriteria kelayakan soal *open-ended*. Aspek yang dinilai adalah aspek isi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa. Soal *open-ended* dinyatakan layak secara teoritis apabila skor soal adalah 3. Kriteria skor bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Persentase Skor	Kategori
1	Tidak Layak
2	Cukup Layak
3	Layak
4	Sangat Layak

2. Analisis tes hasil belajar

Tes akhir digunakan untuk menentukan ketuntasan belajar dari siswa. Siswa dikatakan memenuhi KKM jika mencapai nilai ≥ 70 . Grafik pertama untuk rekapitulasi banyak solusi siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*. Skor 10 untuk masing-masing cara atau solusi dari soal *open-ended*. Total ada 10 soal, jadi total skor 100 bila solusi benar.

Grafik kedua untuk rekapitulasi hasil tes *open-ended* dalam bentuk persentase. Penelitian dianggap membawa efek potensial yang positif jika rata-rata ketuntasan seluruh siswa tersebut $\geq 75\%$ siswa. Hasil ketuntasan belajar siswa dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

F : Jumlah siswa yang memenuhi KKM

N : Seluruh siswa yang mengikuti tes

P : Angka persentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelayakan Soal *Open-Ended*

Pada tahap pendefinisian dilakukan beberapa analisis yaitu analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis konsep. Hasil analisis diuraikan sebagai berikut :

1) Analisis Kurikulum

Dari analisis kurikulum yang telah dilakukan maka analisis kurikulum diuraikan data tabel dibawah ini :

Kompetensi dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran
1.1 Menjelaskan azimuth, sudut, jarak, dan titik koordinat	a. Metode dan teknik menentukan azimuth, sudut, jarak, dan titik koordinat	a) Memahami metode dan teknik menentukan azimuth, sudut, jarak dan titik koordinat
1.2 Melaksanakan pengukuran azimuth, sudut, jarak, dan pengukuran titik koordinat	b. Pelaksanaan pengukuran azimuth, sudut, jarak, dan titik koordinat	b) Memahami pengukuran azimuth, sudut, jarak, dan titik koordinat
1.3 Menghitung data hasil pengukuran	c. Perhitungan data dan pelaporan hasil pengukuran	c) Memahami perhitungan data dan pelaporan hasil pengukuran
1.4 Menggambar hasil perhitungan	d. Penggambaran dan pelaporan hasil pengukuran	d) Melaksanakan penggambaran dan pelaporan hasil pengukuran

2) Analisis Siswa

Berdasarkan analisis siswa maka penelitian akan dilakukan di kelas XI TSP SMK Negeri 3 Jombang dengan jumlah siswa 34 siswa yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan dengan usia rata-rata 16 tahun dengan kemampuan akademik yang heterogen. Kemampuan akademik diperoleh dari nilai UAS semester gasal 2015/2016.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas dari pembelajaran menggunakan soal *open-ended* yang mempunyai lebih dari satu penyelesaian dan dikerjakan secara individu. Analisis tugas siswa diuraikan dalam tabel dibawah ini :

Materi Pokok	Tujuan Pembelajaran	Tugas
Menentukan azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik	1. Siswa dapat menjelaskan pengertian azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik. 2. Siswa dapat menentukan azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik. 3. Siswa dapat menggambar azimuth, sudut, jarak, dan koordinat titik.	1) Menganalisa pertanyaan secara individu. 2) Menjawab pertanyaan dengan minimal dua penyelesaian atau 50% dari kunci jawaban. 3) Menggambar dan menentukan azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik dengan benar.

4) Analisis Konsep

Analisis konsep pada materi menentukan azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik meliputi :

- Menjelaskan beberapa cara penyelesaian dalam menentukan sudut azimuth.
- Menjelaskan beberapa cara penyelesaian dalam menentukan sudut β .
- Menjelaskan beberapa cara penyelesaian dalam menentukan jarak.
- Menjelaskan cara penyelesaian dalam menentukan koordinat suatu titik.
- Menggambar azimuth, sudut, jarak, dan koordinat suatu titik dengan benar.

Tahap perancangan merupakan tahap untuk menghasilkan desain awal soal *open-ended*. Tahap ini menghasilkan 2 soal *open-ended*. Dua soal tersebut mendapatkan masukan dan saran dari dosen penguji. Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan desain akhir atau final soal *open-ended*.

Soal *open-ended* ini telah melalui telaah oleh dua dosen teknik sipil Unesa jurusan ilmu ukur tanah dan satu guru teknik survei dan pemetaan kelas XI SMKN 3 Jombang yang juga diikuti beberapa kali revisi sampai menghasilkan soal *open-ended* yang

sesuai dengan kemampuan siswa kelas XI SMKN 3 Jombang. Hasil rekapitulasi revisi soal terdapat tabel dibawah ini :

No.	Masukan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Gambar soal nomor 1 harus lengkap dan jelas		
	Yang ditanyakan salah satu saja	Sebutkan beberapa cara dalam menentukan oab, oap, opa, opb, oba, obp, oab, ob, bp, dab, dap, dan dbp ?	Sebutkan beberapa cara dalam menentukan oab, ob dan dab ?
	Yang diketahui harus jelas angka dan sesuai dengan gambar (soal nomor 1).	Soal nomor satu hanya diminta menjawab rumusnya saja	Dik : koordinat titik A (10,50) koordinat titik B (110,50) koordinat titik P (70,90) Ba = 51,11,19,02 Bp = 85,148,99 dap = 64,03 m dab = 72,11 m
	Gambar soal nomor 2 harus lengkap dan jelas		
	Yang diketahui harus jelas angka dan sesuai dengan gambar (soal nomor 2).	Soal nomor satu hanya diminta menjawab rumusnya saja	Dik : koordinat titik A (55,90) koordinat titik B (85,100) koordinat titik C (100,50) koordinat titik D (60,10) koordinat titik E (20,40) oap = 146,18,35,7 dap = 36,05 m obp = 214,52,11,6 dbp = 50 m oap = 282,31,43,7 dcp = 46,10 m odp = 354,17,21,8 dpd = 50,25 m osp = 60,15,18,43 dep = 35,28 m

Telaah yang dilakukan oleh para ahli bertujuan untuk menilai kelayakan soal melalui lembar penilaian kelayakan soal *open-ended*. Sedangkan hasil rekapitulasi penilaian kelayakan soal disajikan dalam tabel dibawah ini :

No	Aspek yang dinilai	Kelayakan	Kategori
1	Aspek isi	3	Baik
2	Aspek konstruksi	3	Baik
3	Aspek bahasa	3	Baik
Kelayakan rata-rata seluruh aspek		3	Baik

Dari hasil telaah soal yang dikembangkan, diperoleh nilai rata-rata seluruh aspek adalah 3. Hasil telaah menunjukkan bahwa soal memiliki kategori layak untuk digunakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Setelah melalui tahap telaah oleh para ahli maka selanjutnya dilakukan uji coba terbatas pada 34 siswa kelas XI TSP SMK Negeri 3 Jombang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui efek potensial dari soal *open-ended* dengan mengetahui berapa banyak solusi yang dapat dimunculkan.

B. Efek Potensial Soal Terhadap Hasil Belajar Siswa

Analisis hasil belajar siswa ini digunakan untuk mengetahui efek potensial soal *open-ended* dilihat dari berapa banyak solusi yang dapat dimunculkan. Kriteria ketuntasan minimal (KKM) untuk mata pelajaran survei dan pemetaan adalah 70.

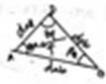
Pada pelaksanaan tes soal *open-ended*, dua hal yang dianalisis peneliti yaitu keberagaman solusi yang muncul dari siswa dan hasil belajar siswa. Keberagaman solusi yang muncul dari siswa saat

melaksanakan uji coba soal *open-ended* terlihat pada tabel dibawah ini :

No	Nama	Banyak Solusi			
		1 (Azimuth)	2 (Sudut)	3 (Jarak)	4 (Koordinat)
1	Achmad Fanani	3	2	2	1
2	Ahmad Alfian	2	2	1	1
3	Aldo Fazeza	3	2	2	1
4	Alin Dwi Rahmawati	0	0	0	0
5	Annor Yudian	3	2	2	1
6	Aris Prasetyo	3	2	2	1
7	Bayu Aji Pamungkas	3	2	2	1
8	David Songgo	3	2	2	1
9	Dio Etha Maulana	2	1	1	1
10	Dwi Endru Kurniawan	2	2	2	1
11	Eka Saputra	3	2	2	1
12	Fery Agus	4	1	2	1
13	Fery Wahyudi	3	2	1	1
14	Lukman Fachrur	3	2	2	1
15	Mochamad Ilham	3	2	2	1
16	Mochammad Aldi	3	2	2	1
17	Mohammad Bachrulloh	4	2	1	1
18	Mohammad Izza	3	2	2	1
19	Mohammad Rizqi	3	2	2	1
20	Muchammad Teguh	3	2	2	1
21	Muhamad Arif	4	2	1	1
22	Muhamad Fernanda	3	2	2	1
23	Muhammad Arrizal	3	2	2	1
24	Muhammad Suyudi	2	2	1	1
25	Muhammad Zulchan	1	1	1	1
26	Nita Purwati	4	2	1	1
27	Nur Agung Kurnia	3	2	2	1
28	Reza Bayu	3	2	2	1
29	Rizka Triani	4	2	2	1
30	Rizki Andra	2	2	2	1
31	Salma Nuddin	3	2	2	1
32	Yohanes Hendra	3	2	2	1
Rata-rata banyak solusi		3	2	2	1

Pada hasil tes siswa yang perlu diperhatikan adalah cara yang digunakan siswa dalam mendapatkan solusi. Jawaban siswa benar atau tidaknya tidak dijadikan acuan dalam pemberian skor. Contoh jawaban dari salah satu siswa dengan nomor induk 13152/396.007.

Pertanyaan	Jawaban
1. Sebutkan beberapa cara dalam menentukan oab ?	<p>Nama : Nurka Nika (13)</p>
2. Sebutkan beberapa cara dalam menentukan ob ?	

3. Sebutkan beberapa cara dalam menentukan dab ?	<p>c. dicari dab ?</p> $dab = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ <p> $d_{AB} = \frac{d_{AP}}{\sin \beta}$ $d_{AB} = \frac{d_{BP}}{\sin \alpha}$ </p> 
4. Sebutkan beberapa cara dalam menentukan koordinat titik P dari salah satu titik sudut ?	$x_p = x_a + d_{ap} \times \cos \alpha_{ap}$ $y_p = y_a + d_{ap} \times \sin \alpha_{ap}$

Setelah menganalisis keberagaman solusi yang diberikan siswa, peneliti menganalisis tes siswa untuk mengetahui efek potensial soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa. Hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

No	Nama	Nilai	KKM > 70
1	Achmad Fanani	80	Memenuhi
2	Ahmad Alfian	60	Tidak Memenuhi
3	Aldo Fareza	80	Memenuhi
4	Alin Dwi Rahmawati	0	Tidak Memenuhi
5	Annor Yudian	80	Memenuhi
6	Aris Prasetyo	80	Memenuhi
7	Bayu Aji Pramongias	80	Memenuhi
8	David Songgo	80	Memenuhi
9	Dio Edia Maulana	50	Tidak Memenuhi
10	Dwi Endro Kusniawan	70	Memenuhi
11	Eka Saputra	80	Memenuhi
12	Ferry Agus	80	Memenuhi
13	Fery Wahyudi	70	Memenuhi
14	Lulman Fachrud	80	Memenuhi
15	Mochamad Iham	80	Memenuhi
16	Mochammad Aldi	80	Memenuhi
17	Mohammad Bachrudloh	80	Memenuhi
18	Mohammad Izza	80	Memenuhi
19	Mohammad Riqqi	80	Memenuhi
20	Mochammad Teguh	80	Memenuhi
21	Muhamad Arif	80	Memenuhi
22	Muhamad Ferasada	80	Memenuhi
23	Muhammad Arrizal	80	Memenuhi
24	Muhammad Suyudi	60	Tidak Memenuhi
25	Muhammad Zulchan	40	Tidak Memenuhi
26	Nita Puwvati	80	Memenuhi
27	Nur Agung Kusnia	80	Memenuhi
28	Reza Bayu	80	Memenuhi
29	Rizka Triani	90	Memenuhi
30	Rizki Andra	70	Memenuhi
31	Salma Nuddin	80	Memenuhi
32	Yohanes Hendra	80	Memenuhi
Jumlah Siswa Lolos KKM		27	
Jumlah Siswa Tidak Lolos		5	
Jumlah Total Siswa		32	

Penelitian dianggap membawa efek potensial yang positif apabila rata-rata ketuntasan seluruh siswa tersebut adalah $\geq 75\%$. Sehingga presentasi ketuntasan belajar adalah :

$$P = \frac{27}{32} \times 100\% = 84\%$$

Ketuntasan hasil belajar siswa yang didapat adalah 84%. Dilihat dari rekapitulasi keberagaman solusi siswa yang rata-rata melebihi 50% dan hasil ketuntasan hasil belajar $\geq 75\%$ yaitu 84%. Dapat disimpulkan bahwa soal *open-ended* dengan pokok materi menentukan azimuth, sudut β , jarak, dan koordinat dapat menimbulkan efek potensial yang positif terhadap hasil tes siswa pada mata pelajaran teknik survei dan pemetaan kelas XI SMK.

PENUTUP

• Kesimpulan

1. Dari hasil validasi 3 penelaah, dua soal *open-ended* dengan pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik untuk kelas XI SMK pada mata pelajaran teknik survei dan pemetaan mendapatkan skor rata-rata 3 dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Dari rekapitulasi keberagaman solusi siswa, siswa mampu menyebutkan solusi penyelesaian $\geq 50\%$ dari kunci jawaban yang disediakan. Dari rekapitulasi ketuntasan siswa didapat siswa yang memenuhi KKM $\geq 75\%$ yaitu 84%. Berdasarkan keberagaman solusi dan ketuntasan siswa pada hasil belajar disimpulkan bahwa soal *open-ended* pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik untuk kelas XI SMK pada mata pelajaran teknik survei dan pemetaan memiliki efek potensial yang positif terhadap hasil tes siswa.

• Saran

1. Bagi guru teknik survey dan pemetaan kelas XI agar dapat menggunakan soal *open-ended* yang telah dibuat pada pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), jarak, dan koordinat suatu titik.
2. Bagi peneliti lain agar dapat menggunakan soal *open-ended* sebagai masukan dan mengembangkan soal *open-ended* pada pokok bahasan lainnya.
3. Selama ini soal *open-ended* hanya terdapat pada mata pelajaran matematika seperti menentukan luas, volume, dan bidang datar. Pada soal *open-ended* dengan pokok bahasan menentukan azimuth (α), sudut ukur (β), dan jarak terdapat beberapa rumus dasar matematika dasar seperti sudut segitiga. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan soal *open-ended* karena soal *open-ended* tidak selalu bisa digunakan untuk semua mata pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SD dan MI*. Jakarta:Depdiknas.
- _____. 2006. *Pemendiknas No. 19 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta:Depdiknas.
- Erman Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung:UPI.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta:Ghalia Indonesia.
- Jupri, Al. 2007. *Open-Ended Problem dalam Matematika*. Tersedia pada: <http://mathematicse.wordpress.com/2007/12/25/open-ended-problems-dalam-matematika/>. Diakses tanggal 23 Januari 2016.
- Japa, IGN. 2008. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Terbuka*. Jakarta:Bumi Aksara.

- Moleong, Lexy J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung:Rosda.
- Munandar, Utami. 2012. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Purwaamijaya, Iskandar Muda. 2008. *Teknik Survei dan Pemetaan Jilid 2 Untuk SMK*. Jakarta:Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung:Alfabeta.
- Ridwan, Machfud. 2004. *Ilmu Ukur Tanah 2*. Program Semi Que-V. Universitas Negeri Surabaya.
- Russeffendi, E.T. 1988. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini Untuk Guru dan SPG*. Bandung:Tarsito.
- Sholichah, Syamsiatius. 2012. *Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Type Kamuflatif dan Type Realistik SMA Negeri 1 Sidoarjo*. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya.
- Siswono, Tatag Yuli Eko. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya:Unesa University Press.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung:Alfabeta.
- _____. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Syahban, Muhammad. 2008. *Menggunakan Open-Ended untuk Memotivasi Berpikir Matematika*. Tersedia pada: http://educare.e-kipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid=4. Diakses tanggal 23 Januari 2016.
- Syarifah. 2008. *Pendekatan Open-Ended Problem dalam Matematika*. Tersedia pada: <http://www.psb-psma.org/content/blog/pendekatan-open-ended-problem-dalam-matematika>. Diakses tanggal 23 Januari 2016.
- Winanti, Titiek. 2006. *Rambu-Rambu Menulis Karya Ilmiah*. Surabaya:Unesa University Press.
- Zuriah, Nurul. 2006. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta:Bumi Aksara.