

***LEARNING OBSTACLES* PEMAHAMAN SISWA KELAS XI
PADA MATERI RUMUS COSINUS JUMLAH DAN SELISIH DUA SUDUT
DI SALAH SATU SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah skripsi dengan dosen pengampu Dra. Encum Sumiaty, M.Si. dan Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed.



oleh :

Fina Nafisah Ramadhana

NIM. 1505544

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

***LEARNING OBSTACLES* PEMAHAMAN SISWA KELAS XI
PADA MATERI RUMUS COSINUS JUMLAH DAN SELISIH DUA SUDUT
DI SALAH SATU SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG**

Oleh
Fina Nafisah Ramadhana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

© Fina Nafisah Ramadhana 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
November 2019

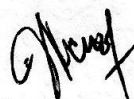
Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
LEARNING OBSTACLES PEMAHAMAN SISWA KELAS XI
PADA MATERI RUMUS COSINUS JUMLAH DAN SELISIH
DUA SUDUT DI SALAH SATU SMA NEGERI DI KOTA
BANDUNG

Oleh:

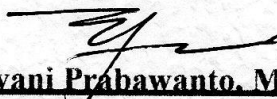
Fina Nafisah Ramadhana
NIM 1505544

Disetujui dan disahkan oleh,
Pembimbing I,



Dra. Encum Sumiaty, M. Si.
NIP. 196304201989032002

Pembimbing II,



Dr. H. Sufyani Prabawanto, M. Ed.
NIP. 196008301986031003

Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Matematika,



Dr. H. Dadang Juandi, M. Si.
NIP. 196401171992021001

ABSTRAK

Fina Nafisah Ramadhana (1505544). *Learning Obstacles* Pemahaman Siswa Kelas XI pada Materi Rumus Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut di Salah Satu SMA Negeri di Kota Bandung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *learning obstacles* pemahaman siswa pada materi rumus cosinus jumlah dan selisih dua sudut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang melibatkan seorang guru matematika dan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan secara triangulasi dengan melakukan uji instrumen Tes Kemampuan Responden (TKR) serta diperkuat dengan observasi, wawancara dan studi dokumen. Potensi *learning obstacles* dilihat melalui uji instrumen TKR dan situasi didaktis saat observasi. Berdasarkan analisis data secara deskriptif ditemukan *learning obstacles* yang teridentifikasi adalah *ontogenic obstacles*, *didactical obstacles* dan *epistemological obstacles*. *Ontogenic obstacles* yang teridentifikasi adalah *ontogenic obstacles* psikologis terlihat dari rendahnya motivasi dan ketertarikan siswa saat mengerjakan LKS maupun instrumen tes, *ontogenic obstacles* instrumental terlihat dari adanya hambatan yang bersifat teknis saat pembelajaran berlangsung serta kurangnya pemahaman siswa terhadap simbol dan istilah pada trigonometri dan *ontogenic obstacles* konseptual terlihat dari rendahnya pemahaman siswa pada materi prasyarat. *Didactical obstacles* teridentifikasi melalui pembentukan kelompok saat pembelajaran, buku sumber dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Selanjutnya *epistemological obstacles* teridentifikasi dari keterbatasan konteks pada pemahaman dan penerapan materi rumus cosinus jumlah dan selisih dua sudut serta adanya *concept image* dan *misconception*. Pada akhir penelitian ini dibuatlah *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* yang didasari oleh *learning obstacles* yang teridentifikasi.

Kata Kunci: *Learning Obstacles*, *Ontogenic Obstacles*, *Didactical Obstacles*, *Epistemological Obstacles*, Situasi Didaktis, *Hypothetical Learning Trajectory*, Rumus Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut

ABSTRACT

Fina Nafisah Ramadhana (1505544). *Learning Obstacles of Students-Grade XI on The Understanding of the Cosinus Formula, the Sum and the Difference of Two Angles at One State High School in Bandung.*

This study aims to identify the learning obstacles of students' understanding of the cosinus formula number and the difference between the two angles. This research used a qualitative method that involves a mathematics teacher and grade XI high school students in one of the state high schools in Bandung. The data was collected by triangulation by testing the Student Ability Test instrument and reinforced by observation, interviews and document studies. Potential learning obstacles are seen through the Student Ability instrument test and didactic situations during observation. Based on descriptive data analysis found learning obstacles identified were ontogenic obstacles, didactical obstacles, and epistemological obstacles. Ontogenic obstacles identified are psychological ontogenic obstacles seen from the low motivation and interest of students when working on worksheets and test instruments, instrumental ontogenic obstacles seen from technical obstacles during learning and lack of student understanding of symbols and terms in trigonometry and ontogenic conceptual obstacles are seen from the low understanding of students in the prerequisite material. Didactical obstacles are identified through group formation during learning, sourcebooks, and Student Worksheets. Last, Epistemological obstacles are identified from the limited contexts in understanding and applying the cosinus formula material the sum and the difference between the two angles and the existence of concept images and misconceptions. At the end of this study, a Hypothetical Learning Trajectory (HLT) was made based on the identified learning obstacles.

Keyword: *Learning Obstacles, Ontogenic Obstacles, Didactical Obstacles, Epistemological Obstacles, Didactical Situation, Hypothetical Learning Trajectory, the Cosinus Formula, the Sum and the Difference of Two Angles*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
1.4. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KANJIAN PUSTAKA.....	9
2.1. <i>Learning Obstacles</i>	9
2.2. <i>Hypothetical Learning Trajectory</i>	12
2.3. Teori Belajar.....	15
2.3.1. Teori Belajar Ausubel.....	15
2.3.2. Teori Belajar Burner.....	15
2.3.3. <i>Theory of Didactical Situation (TDS)</i>	17
2.4. Kemampuan Pemahaman Matematis.....	20
2.5. Materi Rumus Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	24
3.2. Partisipan dan Tempat Penelitian.....	26
3.3. Pengumpulan Data.....	27
3.4. Analisis Data.....	29
3.5. Keabsahan Data.....	31
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Temuan.....	33

4.1.1. Temuan Observasi Situasi Didaktis.....	33
4.1.2. Temuan Uji Instrumen Tes Kemampuan Responden (TKR).....	55
4.1.3. Temuan Wawancara Guru.....	96
4.1.4. Temuan Wawancara Siswa.....	100
4.1.5. Temuan Studi Dokumentasi.....	105
4.2. Pembahasan.....	108
4.2.1. Pembahasan Situasi Didaktis.....	108
4.2.2. Pembahasan <i>Learning Obstacles</i>	111
4.2.3. <i>Hypothetical Learning Trajectory</i>	125
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	127
5.1. Simpulan.....	127
5.2. Implikasi.....	129
5.3. Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA.....	130
LAMPIRAN.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Soal Ulangan Harian Trigonometri Peneliti saat PPL.....	4
Tabel 1.2 Soal Uji Instrumen (Subroto dan Sholihah, 2018).....	5
Tabel 3.1 Interpretasi Persentase.....	30
Tabel 4.1 Soal Nomor 1 Uji Instrumen TKR.....	55
Tabel 4.2 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 1.....	56
Tabel 4.3 Soal Nomor 2 Uji Instrumen TKR.....	64
Tabel 4.4 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 2.....	64
Tabel 4.5 Soal Nomor 3 Uji Instrumen TKR.....	72
Tabel 4.6 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 3.....	72
Tabel 4.7 Soal Nomor 4 Uji Instrumen TKR.....	79
Tabel 4.8 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 4.....	79
Tabel 4.9 Soal Nomor 5 Uji Instrumen TKR.....	84
Tabel 4.10 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 5.....	84
Tabel 4.11 Soal Nomor 6 Uji Instrumen TKR.....	91
Tabel 4.12 Distribusi Banyaknya Siswa yang Menguasai Jenis Kemampuan pada Soal Nomor 6.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Ulangan Harian Siswa saat PPL.....	4
Gambar 1.2 Jawaban Siswa (Subroto dan Sholihah, 2018).....	5
Gambar 2.1 Perbandingan Konsep <i>HLT</i> para Ahli.....	14
Gambar 2.2 Siklus <i>Hypothetical Learning Trajectory</i>	18
Gambar 2.3 Jumlah Dua Sudut.....	21
Gambar 2.4 Selisih Dua Sudut.....	21
Gambar 2.5 Ilustrasi Rumus Cosinus Jumlah Dua Sudut.....	22
Gambar 3.1 Siklus Analisis Interaktif.....	30
Gambar 4.1 Pembelajaran Hari Kedua.....	36
Gambar 4.2 Jawaban Siswa 1 Pertemuan Ketiga.....	43
Gambar 4.3 Jawaban Siswa 1 Pertemuan Ketiga.....	44
Gambar 4.4 Jawaban Siswa 2 Pertemuan Ketiga.....	44
Gambar 4.5 Jawaban Siswa 2 Pertemuan Ketiga.....	45
Gambar 4.6 Jawaban Siswa 4 Pertemuan Ketiga.....	46
Gambar 4.7 Jawaban Siswa 5 Pertemuan Ketiga.....	46
Gambar 4.8 Jawaban Siswa 6 Pertemuan Ketiga.....	48
Gambar 4.9 Jawaban Siswa 9 Pertemuan Ketiga.....	49
Gambar 4.10 Jawaban Siswa 10 Pertemuan Ketiga.....	50
Gambar 4.11 Jawaban Siswa 11 Pertemuan Ketiga.....	51
Gambar 4.12 Siswa Terlambat pada Pertemuan Ketiga.....	52
Gambar 4.13 Jawaban Siswa 12 Pertemuan Ketiga.....	52
Gambar 4.14 Jawaban Siswa 13 Pertemuan Ketiga.....	52
Gambar 4.15 Soal Latihan Pertemuan Ketiga.....	53
Gambar 4.16 Jawaban Siswa 14 Pertemuan Ketiga.....	53
Gambar 4.17 Jawaban Siswa 15 Pertemuan Ketiga.....	54
Gambar 4.18 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 7.....	57
Gambar 4.19 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 6.....	58
Gambar 4.20 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 8.....	59
Gambar 4.21 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 5.....	60
Gambar 4.22 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 10.....	60

Gambar 4.23 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 4.....	61
Gambar 4.24 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 2.....	63
Gambar 4.25 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 3.....	64
Gambar 4.26 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 7.....	65
Gambar 4.27 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 10.....	66
Gambar 4.28 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 2.....	67
Gambar 4.29 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 4.....	68
Gambar 4.30 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 5.....	69
Gambar 4.31 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 6.....	70
Gambar 4.32 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 8.....	71
Gambar 4.33 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 2.....	73
Gambar 4.34 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 6.....	74
Gambar 4.35 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 5.....	76
Gambar 4.36 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 8.....	77
Gambar 4.37 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 1.....	80
Gambar 4.38 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 3.....	81
Gambar 4.39 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 5.....	82
Gambar 4.40 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 10.....	83
Gambar 4.41 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 4.....	85
Gambar 4.42 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 5.....	85
Gambar 4.43 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 6.....	86
Gambar 4.44 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 10.....	87
Gambar 4.45 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 2.....	88
Gambar 4.46 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 1.....	89
Gambar 4.47 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 9.....	90
Gambar 4.48 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 4.....	92
Gambar 4.49 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 9.....	93
Gambar 4.50 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 7.....	94
Gambar 4.51 Jawaban Uji Instrumen TKR Siswa 6.....	95
Gambar 4.52 Peta Konsep Rumus Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut (Sukino, 2016).....	106

Gambar 4.53 Penurunan Rumus Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut (Sukino, 2016).....	106
Gambar 4.54 Peta Konsep Trigonometri Kelas XII Peminatan (Sembiring dkk, 2017).....	107
Gambar 4.55 Rumus Trigonometri (Sembiring dkk, 2017).....	107
Gambar 4.56 Penurunan Rumus Cosinus Selisih Dua Sudut (Sembiring dkk, 2017).....	107
Gambar 4.57 Penurunan Rumus Cosinus Jumlah Dua Sudut (Sembiring dkk, 2017).....	108
Gambar 4.58 <i>HLT</i> Cosinus Jumlah dan Selisih Dua Sudut.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A OBSERVASI PEMBELAJARAN

A.1 Lembar Observasi.....136

A.2 Transkrip Pembelajaran.....137

LAMPIRAN B INSTRUMEN TKR.....140

B.1 Kisi-kisi Instrumen TKR.....181

B.2 Instrumen TKR.....182

B.3 Hasil Uji Validasi Instrumen TKR.....185

B.4 Hasil Uji Keterbacaan Instrumen TKR.....186

B.5 Kunci Jawaban Instrumen TKR.....188

B.6 Prediksi Jawaban Siswa.....190

B.7 Jawaban Siswa pada Uji Instrumen TKR.....200

LAMPIRAN C WAWANCARA.....212

C.1 Pedoman Wawancara Guru.....213

C.2 Transkrip Wawancara Guru.....214

C.3 Pedoman Wawancara Siswa.....218

C.4 Transkrip Wawancara Siswa.....219

LAMPIRAN D *Hypothetical Learning Trajectory*.....276

D.1 *Hypothetical Learning Trajectory* Rumus Cosinus Selisih dan Jumlah Dua Sudut.....277

LAMPIRAN E BAHAN AJAR GURU.....278

E.1 Silabus.....279

E.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....282

E.3 Lembar Kerja Siswa (LKS).....286

LAMPIRAN F SURAT PENELITIAN DAN DOKUMENTASI.....288

F.1 Surat Pernyataan Kesiediaan Dosen Menjadi Pembimbing.....289

F.2. Surat Tugas Dosen Pembimbing.....291

F.3 Kartu Bimbingan.....292

F.4 Surat Permohonan Izin Penelitian.....295

F.5 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....296

F.6 Dokumentasi Penelitian.....297

F.7 Riwayat Hidup Peneliti.....	299
---------------------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyanti, Y. (2008). *Validitas dan Reabilitas dalam Penelitiab Kualitatif*. Jurnal Keperawatan Indonnesia, 12 (2), 137-141.
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematics (Vol. 19)*. NewYork: Kluwer Academic Publishers.
- Brown, S. A. (2008). Exploring epistimological obstacles to the development of mathematics induction. *Proceeding of the 11th Confence for Research on Undergraduate Mathematics Education* (pp. 1-9). San Diago.
- Bardsley. (2006). *Pre-Kindergarten Teachers' and Understanding of Hypothetical Learning Trajectories in Mathematics Education*. Utrecth : University of Utrech.
- Chuang, Y. C. (2002). *A Hypothetical Learning Trajectory of Arguing Statements about Geometric Figures*, <http://www.math.ntnu.edu.tw>. Diakses 27 Juni 2019.
- Clements, *et.al.* (2009). *Learning and Teaching Early Math The Learning Trajectories Approach*. New York: Routledge.
- Dedy, E. & Sumiaty, E. (2017). *Desain Didaktis Bahan Ajar Matematika SMP Berbasis Learning Obstacle dan Learning Trajectory*. JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika), 2(1), 69-80.
- Depdikbud. (2003). *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdikbud.
- Evayanti, M. (2017). *Desain Didaktis Konsep Garis dan Sudut Berdasarkan Realistic Mathematics Education (RME) pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fujii, T. (2014). Misconception and alternative conceptions in mathematics education. In S. Lemran (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp.435-455). New York: Spinger.
- Hadi, S. (2006). *Adapting European Curriculum Material for Indonesian Schools*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University.

- Herdiana, H. dkk. *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*. (2017). Bandung: PT Refika Aditama.
- Istiqomah, D. N. (2016). *Desain Dedaktis Pada Pembelajaran Konsep Jumlah dan selisih dua sudut cosinus*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Kariadinata, R. (2013). *Trigonometri Dasar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Kencanawati, F. F. (2013). *Kajian Learning Obstacles dan Repersonalisasi Materi Logika Matematika pada Pembelajaran Matematika SMA*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Milles, M.B. and Huberman, M.A. (1984). *Qualitative Data Analysis*. London: Sage Publication.
- Pebriyanti, G.W, dkk. (2017). *Profil Hambatan Belajar Epistimologis Siswa pada Materi Asas Bermoulli kelas XI SMA Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal). VI. Universitas Pendidikan Indonesia
- Rahmah, N. (2013). *Hakikat Pendidikan Matematika*. Jurnal Al-Khawarizmi, 2, 3.
- Ramadhanti, P. (2015). *Penggunaan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Pada Materi Elastisitas Untuk Mengetahui Lintasan Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Indralaya Utara*. 2(1), 88-99.
- Rizkiyah, K. (2018). *Semua Trigonometriku*. Jakarta: UNJ.
- Ruseffendi, E. T. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud LPTK.
- Schmidt, H.J. (1997). Student's misconceptions-looking for pattern. *Science Education*, 81(2), pp. 123-135.
- Schneider, M. (2014). Epistemological obstacles in mathematics education. In: S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 214-217). New York: Spinger.
- Sembiring, S. dkk. (2017). *Matematika untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Bumi Asri Mekarrahayu.

- Simon, M. A. (1995). *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.
- Subroto, T., & Sholihah, W. (2018). Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri dalam Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 109-120.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukino. (2016). *Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA kelas XI Peminatan*. Jakarta: Erlangga.
- Surya, A. (2014). *Learning Trajectory Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (SD)*. *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22-26.
- Suryadi, D. (2013). Didactical design research (DDR) to improve the teaching of mathematics. *Far East Journal of Mathematical Education*, 10(1), 91-107.
- Suryadi, D. (2015). Didactical Design Research : Upaya Membangun Kemandirian Berpikir melalui Penelitian Pembelajaran. dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Siliwangi Tasikmalaya*, Oktober 2015.
- Suryadi, D., dkk. (2016). *Monograf Didactical Design Research (DDR)*. Bandung: Rizqi Press.
- Suryadi, D. (2018). *Landasan Filosofis dan Perancangan Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Bandung : Departemen Pendidikan Matematika, UPI.
- Vinner, S. (2014). Concept development in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp.91-95). New York: Springer.
- Wijaya, Ariyadi. (2009). *Hypothetical Learning Trajectory dan Peningkatan Pemahaman Konsep Pengukuran Panjang*. Makalah disampaikan dalam *Seminar Nasional Matematika*, pada tanggal 5 Desember 2009 di Yogyakarta.