

**DESAIN DIDAKTIS KONSEP PERSAMAAN DASAR TRIGONOMETRI
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA**

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian dari
syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Matematika



disusun oleh:

Yusi Nur Apriyani

1707596

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

**DESAIN DIDAKTIS KONSEP PERSAMAAN DASAR TRIGONOMETRI
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA**

Oleh
Yusi Nur Apriyani

S.Pd UPI Bandung, 2012

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) di Program Studi Pendidikan Matematika
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

© Yusi Nur Apriyani 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

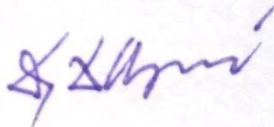
DESAIN DIDAKTIS KONSEP PERSAMAAN DASAR TRIGONOMETRI
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA

Oleh:

Yusi Nur Aprivani
NIM. 1707596

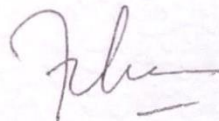
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Dadan Dasari, M.Si.
NIP. 19640717 199102 1 001

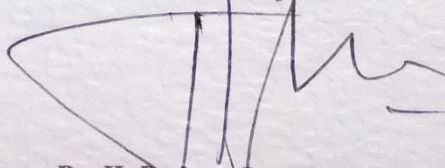
Pembimbing II



Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.
NIP. 19820728 200501 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Sekolah Pascasarjana UPI



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
NIP. 19640117 199202 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “Desain Didaktis Konsep Persamaan Dasar Trigonometri pada Pembelajaran Matematika SMA” ini yang menyangkut seluruh isinya adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila nanti ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019
Yang membuat pernyataan

Yusi Nur Apriyani

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kesulitan belajar siswa serta membuat suatu desain pembelajaran yang bermakna sehingga dapat mengurangi kesulitan belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data triangulasi. Penelitian ini diimplementasikan kepada siswa SMA kelas XI. Berdasarkan pada temuan yang diperoleh, hambatan belajar yang dialami siswa pada materi persamaan dasar trigonometri dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kategori yaitu hambatan dalam pemaknaan konsep, hambatan yang berkaitan dengan variasi informasi, dan hambatan dalam representasi matematis. Berdasarkan kesulitan belajar tersebut dirancanglah suatu alur pembelajaran yang akan digunakan dalam pembuatan desain didaktis awal. Dari hasil implementasi desain didaktis awal dapat diketahui bahwa respons siswa sesuai dengan prediksi pada desain pembelajaran yang dirancang, dengan beberapa perbaikan pada desain agar pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif.

Kata kunci: Desain didaktis, Persamaan dasar trigonometri, Kesulitan belajar, Alur Pembelajaran.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify learning obstacle and to create a meaningful lesson design that can reduce the learning obstacles. This study used qualitative method, with triangulation for collecting data. This study was implemented to 11th grade students of Senior High School. The result show that the learning obstacles in basic trigonometric equations were categorized into 3 (three) types, learning obstacle of concept image, learning obstacle related to various information and learning obstacle in mathematical representation. Based on the obstacles, a learning trajectory was designed to create **hypothetical designs. Based on implementation of hypothetical designs, we obtain that they are adequate to reduce learning obstacles with some revises on the** lesson designs.

Keywords: Didactical design, Basic trigonometri equations, Learning obstacle, Learning trajectory

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Batasan Masalah Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. <i>Didactical Design Research</i> (DDR).....	7
B. <i>Learning Obstacle</i> (LO).....	8
C. <i>Learning Trajectory</i> (LT).....	10
D. Kemampuan Pemahaman Matematis	11
E. Teori-teori Belajar yang Terkait.....	13
F. Penelitian yang Relevan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Desain Penelitian.....	21
B. Definisi Operasional.....	23
C. Subjek Penelitian.....	23
D. Instrumen Penelitian.....	23
E. Teknik Pengumpulan Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran	25
B. Analisis Metapedadidaktik.....	57

C. Analisis Restrospektif	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Tabel distribusi frekuensi jawaban siswa untuk soal nomor 1	26
Tabel 4. 2. Tabel distribusi frekuensi jawaban siswa untuk soal nomor 2	28
Tabel 4. 3. Tabel distribusi frekuensi jawaban siswa untuk soal nomor 3	30
Tabel 4. 4. Tabel distribusi frekuensi jawaban siswa untuk soal nomor 4	31
Tabel 4. 5. Tabel distribusi frekuensi jawaban siswa untuk soal nomor 5	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Komponen dasar situasi didaktis.....	14
Gambar 4. 1. Soal Tes Nomor 1.....	26
Gambar 4. 2. Jawaban siswa untuk pertanyaan nomor 1.....	26
Gambar 4. 3. Soal Tes Nomor 2.....	27
Gambar 4. 4. Jawaban siswa untuk pertanyaan nomor 2.....	28
Gambar 4. 5. Kesalahan operasi aljabar pada persamaan trigonometri.....	29
Gambar 4. 6. Soal Tes Nomor 3.....	29
Gambar 4. 7. Soal Tes Nomor 4.....	31
Gambar 4. 8. Soal Tes Nomor 5.....	32
Gambar 4. 9. Alur Persamaan Dasar Trigonometri dalam Buku Yrama Widya (Kanginan, 2017).....	36
Gambar 4. 10. Alur Persamaan Dasar Trigonometri dalam Buku Erlangga (Noormandiri, 2017).....	37
Gambar 4. 11. Alur Persamaan Dasar Trigonometri dalam Buku Cambridge (Goldie, 2012).....	38
Gambar 4. 12. <i>Learning Trajectory</i> Konsep Persamaan Dasar Trigonometri.....	39
Gambar 4. 13. Masalah 1 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 1.....	42
Gambar 4. 14. Masalah 2 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 1.....	42
Gambar 4. 15. Masalah 3 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 1.....	43
Gambar 4. 16. Kegiatan 2 LKS 1 dalam Desain Didaktis 1.....	43
Gambar 4. 17. Kegiatan 2 LKS 2 dalam Desain Didaktis 1.....	44
Gambar 4. 18. Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 1.....	45
Gambar 4. 19. Masalah 1 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 1.....	45
Gambar 4. 20. Masalah 2 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 1.....	46
Gambar 4. 21. Masalah 3 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 1.....	46
Gambar 4. 22. Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 2.....	47
Gambar 4. 23. Masalah 1 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 2.....	48
Gambar 4. 24. Masalah 2 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 2.....	49
Gambar 4. 25. Masalah 3 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 2.....	49
Gambar 4. 26. Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 2.....	49

Gambar 4. 27. Masalah 1 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 2.....	50
Gambar 4. 28. Masalah 2 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 2.....	50
Gambar 4. 29. Masalah 3 pada Kegiatan 4 dalam Desain Didaktis 2.....	51
Gambar 4. 30. Masalah 1 dan 2 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 3	52
Gambar 4. 31. Masalah 3 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 3.....	52
Gambar 4. 32. Masalah 4 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 3.....	52
Gambar 4. 33. Masalah 5 pada Kegiatan 1 dalam Desain Didaktis 3.....	53
Gambar 4. 34. Masalah 1 dan 2 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 3	53
Gambar 4. 35. Masalah 3 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 3.....	54
Gambar 4. 36. Masalah 4 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 3.....	54
Gambar 4. 37. Masalah 5 pada Kegiatan 2 dalam Desain Didaktis 3.....	54
Gambar 4. 38. Masalah 1 pada Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 3.....	55
Gambar 4. 39. Masalah 2 pada Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 3.....	55
Gambar 4. 40. Masalah 3 pada Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 3.....	55
Gambar 4. 41. Masalah 4 pada Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 3.....	56
Gambar 4. 42. Masalah 5 pada Kegiatan 3 dalam Desain Didaktis 3.....	56
Gambar 4. 43. Pengenalan Masalah Persamaan Trigonometri	58
Gambar 4. 44. Ilustrasi dari Masalah pada Kegiatan 2	60
Gambar 4. 45. Salah satu jawab siswa untuk kegiatan 4 pertemuan 2.....	68
Gambar 4. 46. Jawaban siswa dalam menentukan α dan A	69
Gambar 4. 47. Jawaban siswa dalam mengubah simbol-simbol dalam solusi umum	71
Gambar 4. 48. Kesalahan siswa pada operasi aljabar	71
Gambar 4. 49. Jawaban siswa dalam pemilihan k untuk mencari solusi dari persamaan.....	72
Gambar 4. 50. Penulisan himpunan penyelesaian yang diperoleh siswa.....	73
Gambar 4. 51. Jawaban siswa dalam menentukan α dan A untuk sudut ganda... 74	
Gambar 4. 52. Kesalahan pengubahan bentuk α ke dalam bentuk a.....	75
Gambar 4. 53. Kesalahan penulisan simbol dalam solusi umum.....	75
Gambar 4. 54. Perbedaan penyederhanaan bentuk solusi umum.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	88
A.1. Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis	89
A.2. Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Persamaan Dasar Trigonometri (Tes <i>Learning Obstacle</i>)	90
A.3. Jawaban Siswa.....	94
LAMPIRAN B	116
<i>B.1. Lesson Design</i>	117
B.2. Skenario Pembelajaran	129
B.3. Lembar Kerja Siswa (LKS) Desain	134
B.4. Jawaban Siswa	143
LAMPIRAN C	161
C.1. Surat Izin Penelitian	162
C.2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	163
LAMPIRAN D	164
D.1. Dokumentasi	165
D.2. Daftar Riwayat Hidup	166

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S.D. Jannah, U.R. Masruroh, R. (2017). Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri. *Sigma*, Vol. 3, No. 1, Hal: 17-25.
- B. R. Hergenhahn, Matthew H. Olson. (2008). *Theories of Learning (Teori Belajar)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Barmby, P. Harries, T. Higgins, S. Suggate, J. (2007). How Can We Assess Mathematical Understanding. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, Hal: 41-48.
- Blackett, N. Tall, D. (1991). Gender and The Versatile Learning of Trigonometry Using Computer Software. *The Proceedings of the International Group for the Psychology of Mathematics Education XV*, Vol 1, Hal: 144–151.
- Brousseau, G. (2002). *Mathematics education library: theory of didactical situations in mathematics. (nineteenth ed)*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers
- Chingonga, B. (2016). Learner's Errors When Solving Trigonometric Equations And Suggested Interventions From Grade 12 Mathematics Teachers. *Proceedings: Towards Effective Teaching and Meaningful Learning in Mathematics, Science and Technology, ISTE International Conference on Mathematics, Science and Technology Education*.
- Clements, D. H. Sarama, J. (2004). Learning Trajectories in Mathematics Education. *Lawrence Erlbaum Associates: Mathematical Thinking and Learning*, 6 (2), Hal: 81–89.
- Cockcroft, W.H. (1982). *Mathematics Counts*. London: HMSO.
- Dahar, R.W. (1988). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2004). Peraturan Menteri Nomor 506/C/Kep/PP/2004.
- Fahrudin, D. Mardiyana. Pramudya, I. (2018). Profile of Student's Errors in Trigonometry Equations. *The Sixth Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan 2018*.
- Fehr, H.F. (1951). *Secondary Mathematics: A Functional Approach*. Boston: D.C. Heath and Company.
- Gauvin. Mary. Cole, M. (1997). *Reading on the Development of Children*. (second ed.). New York: W. H. Freeman and Company.
- Glazer, N. (2011). Challenges with Graph Interpretation: A Review of The Literature. *Studies in Science Education*, Vol. 47, No. 2, Hal: 183-210.
- Godino, J.D. Mathematical Concepts, Their Meanings, and Understanding. *Proceedings of XX Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, Hal: 417-425.

- Goldie, S. (2012). *Cambridge International AS and A Level Mathematics: Pure Mathematics 1*. London: Hodder Education.
- Goldie, S. (2012). *Cambridge International AS and A Level Mathematics: Pure Mathematics 2 and 3*. London: Hodder Education.
- Gray, E.M. Tall, D. (1994). Duality, Ambiguity, and Flexibility: A Proceptual View of Elementary Arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26 (2), Hal: 114-141.
- Gür, H. (2009). Trigonometry Learning. *New Horizons in Education*, Vol.57, No.1, Hal. 67-80.
- Hamilton, R.J. Ghatala, E.S. (1994). *Learning and Instruction*. New York: McGraw-Hill Publisher.
- Haniago, D.A. (2009). *Teori Belajar Ausubel*. Dipetik Desember 19, 2017, dari <http://Id.Shvoong.Com/Exact-Sciences/1959737-Teori-Belajar-Ausubel/>
- Herscovics, N. (1989). Cognitive Obstacles Encountered in The Learning Algebra, in Wagner, S. and Kieran, C. (eds.), *Research issues in the learning and teaching of algebra*. Reston, VA, Lawrence Erlbaum for NCTM, Hal: 60-86.
- Huljannah, M. Sugita, G. Anggraini. (2015). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan dan Identitas Trigonometri Berdasarkan Kriteria Watson Di Kelas X SMA Al-Azhar Palu. *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 04, No. 02, Hal: 164-176.
- Istiqomah, D.N. (2016). *Desain Didaktis Pada Pembelajaran Konsep Persamaan Trigonometri*. Bandung: Tesis Sekolah Pascasarjana UPI.
- Kamaluddin, R. (2012). *Desain Didaktis Konsep Faktorisasi Aljabar pada Pembelajaran Matematika SMP*. Bandung: Skripsi FPMIPA UPI.
- Kanginan, M., dkk. (2017). *Matematika Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016 untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.
- Kotsopoulos, D. (2007). Unraveling Student Challenges with Quadratics: A Cognitive Approach. *Australian Mathematics Teacher*, 63(2), 19-24.
- Kusmaryono, I. (2014). The Importance of Mathematical Power in Mathematics Learning. *International Conference on Mathematics, Science, and Education 2014*, Hal: 35-40.
- Lerner, J. W. (1988). *Learning Disabilities: Theory, Diagnosis, and Teaching Strategies*. New Jersey: Houghton Mifflin Company.
- Maknun, C.L. Rosjanuardi, R. Ikhwanudin, T. (2018). Student's Mathematical Argumentation in Trigonometry. *Proceedings of INTCESS2018- 5th International Conference on Education and Social Sciences*, Hal: 689-696.

- Martinez-Planell, R. Delgado, A.C. (2013). In *Martinez, M. & Castro Superfine, A (Eds.) Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Hal: 425-432.
- Maudy, S. Y. (2015). *Desain Didaktis untuk Mengatasi Learning Obstacle Topik Persamaan Linear Satu Variabel*. Bandung: Skripsi FPMIPA UPI.
- Moleong, L. J. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Moru, E.K. (2007). Talking with The Literature on Epistemological Obstacles. *For the Learning of Mathematics* 27, Hal: 34-37.
- Mousley, J. (2004). An Aspect of Mathematical Understanding The Notion of "Connected Knowing". *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, Hal: 377-384.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Noormandiri, B.K. (2017). *Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam (Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016)*. Jakarta: Erlangga.
- Parent, J.S.S. (2015). *Student's Understanding of Quadratic Functions: Learning From Student's Voices*. Graduate College Dissertations and Theses.
- Radford, L. (2008). Theories in Mathematics Education: A Brief Inquiry into Their Conceptual Differences. *Working Paper for the ICMI Survey Team* 7, Hal: 1–16. Canada: Université Laurentienne.
- Rahmah, S. (2017). *Desain Didaktis Konsep Fungsi Trigonometri pada Pembelajaran Matematika SMA*. Bandung: Tesis Sekolah Pascasarjana UPI.
- Ramdhani, M.R. Usodo, B. Subanti, S. (2017). Student's Mathematical Understanding Ability Based on Self Efficacy. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Ruthven, K., dkk. (2009). Design Tools in Didactical Research: Instrumenting The Epistemological and Cognitive Aspects of The Design of Teaching Sequences. *Educational Researcher*, Vol. 38, No.5, Hal: 329-342.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group
- Silver, E.A. (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik International Reviews on Mathematical Education*, 29 (3), Hal: 75-80.
- Skemp, R.R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. Hal: 20-26.
- Stylianides, A.J. Stylianides, G.J. (2007). Learning Mathematics with Understanding A Critical Consideration of the Learning Principle in the

- Principles and Standards for School Mathematics. *The Mathematics Enthusiast*, Vol 4 No 1, Hal: 103-114
- Sugiyono. (2009). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suherman, E. dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Suherman, E. (2008). *Belajar dan Pembelajaran*. Hands-Out Perkuliahan. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Suratno, T. (2009). *Memahami kompleksitas pengajaran-pembelajaran dan kondisi pendidikan dan pekerjaan guru*. Dipetik Desember 19, 2017, dari http://the2the.com/Eunice/Document/TSuratno_complex_syndrome.pdf
- Suryadi, D. (2010). *Metapedidaktik dan didactical design research (DDR) : sintesis hasil pemikiran berdasarkan lesson study, dalam teori paradigm, prinsip dan pendekatan pembelajaran MIPA dalam konteks Indonesia*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Suryadi, D., Yulianti, K., & Junaeti, E. (2009). *Model Antisipasi dan Situasi Didaktis dalam Pembelajaran Matematika Kombinatorik Berbasis Pendekatan Tidak Langsung*. UPI: LPPM.
- Umairroh, L.H. (2018). *Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Fungsi Kuadrat*. Surakarta: Skripsi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Van de Walle, J.A. (2014). *Teaching Student-Centered Mathematics: Developmentally Appropriate Instruction for Grades Pre-K-2 (Volume I)*. Pearson.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. Disertasi PPS UPI. Tidak diterbitkan.
- Weber, K. (2005). Student's Understanding of Trigonometric Functions. *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 17, No. 3, Hal: 91–112.
- Wood, Derek dkk. (2005). *Kiat Mengatasi Gangguan Belajar*. (diterjemahkan oleh : Ivan Taniputera dan Ernestina Vena). Yogyakarta : Katahati.
- Wulandari, I. Harmini, T. Suprihatiningsih, S. (2018). *Overcoming Identified Learning Difficulties in Trigonometry Using Casio Classwiz fx-991EX*. diakses melalui <http://atcm.mathandtech.org/EP2018/>
- Zain, A.N. Supardi, L. Lanya, H. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Materi Trigonometri. *Sigma*, Vol. 3, No. 1, Hal: 12-16.