

**PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS NONRUTIN PADA TOPIK
LINGKARAN SMA: STUDI TRANSPOSISIONAL**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Matematika



Oleh
Siti Maemunah
NIM 1504740

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

**PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS NONRUTIN PADA TOPIK
LINGKARAN SMA: STUDI TRANSPOSISIONAL**

Oleh
Siti Maemunah

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

© Siti Maemunah 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

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

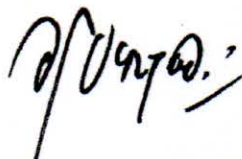
LEMBAR PENGESAHAN

SITI MAEMUNAH

PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS NONRUTIN PADA TOPIK
LINGKARAN SMA: STUDI TRANSPOSISIONAL

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Didi Suryadi, M.Ed.
NIP. 195802011984031001

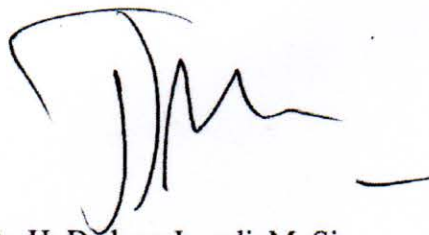
Pembimbing II



Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si.
NIP. 196901191993031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



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

ABSTRAK

Siti Maemunah (1504740). Pemecahan Masalah Matematis Nonrutin pada Topik Lingkaran SMA: Studi Transposisional.

Pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan praktis yang menjadi maksud dalam pembelajaran matematika SMA berdasarkan kurikulum 2013. Dalam penelitian ini, pengalaman pemecahan masalah Analisis Real ditransposisi untuk membantu siswa melakukan pemecahan masalah pada topik lingkaran SMA. Proses transposisi dilakukan dalam membuat desain masalah pada topik lingkaran SMA, dan dalam membuat antisipasi dan *scaffolding* yang dapat digunakan untuk membantu proses pemecahan masalah yang dilakukan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan mengenai transposisi dari pengalaman pemecahan masalah Analisis Real ke dalam pemecahan masalah matematis nonrutin pada topik lingkaran SMA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain penelitian paradigma interpretatif, dan dilakukan kepada tiga orang subjek yang telah belajar topik lingkaran. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, dokumentasi tertulis dan video, serta wawancara. Berdasarkan analisis temuan, diperoleh karakteristik dari masalah Analisis Real, masalah pada topik lingkaran hasil transposisi, antisipasi pemecahan masalah yang dilakukan siswa, *scaffolding* yang diberikan, dan proses pemecahan masalah (*ways of thinking*) yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah pada topik lingkaran SMA yang diberikan. Adapun, dari penelitian ini, diketahui bahwa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, siswa cenderung melakukan proses matematis dan mencapai tingkat perkembangan potensial dengan diberikan bantuan oleh peneliti. Selain itu, sebagian besar proses penyelesaian masalah maupun kesulitan yang dialami oleh siswa sesuai dengan yang telah diprediksi oleh peneliti dan dapat diatasi dengan *scaffolding* yang telah disiapkan sebelumnya maupun yang diberikan sesuai kebutuhan siswa.

Kata kunci: transposisi didaktis, lingkaran, *ways of thinking*, *ways of understanding*.

ABSTRACT

Nonroutine mathematic problem solving on high school circle topic: Transpositional studies.

Problem solving is one of practical skills that become the objective of mathematic learning in high school based on curriculum 2013. In this study, real analysis problem solving experience was transposed in order to assist students solving circle topic in high school level. Transposition process was conducted to create problem design on circle topic in high school level and also to make anticipation and scaffolding to support problem solving process. The aim of this study is to build knowledge about transposition from real analysis problem solving experience to non-routine mathematical problem solving on circle topic. This study used qualitative method with interpretative paradigm research design. Furthermore, three students who have learnt circle topic were involved as the subject of this study. The data was obtained through participative observation, written documentation, video recording, and interview. Based on finding analysis, there were several points obtained; characteristics of real analysis problem, problem on circle topic as a result of transposition, problem solving anticipation by students, given scaffolding, and problem solving process on circle topic (ways of thinking) done by students. In addition, it was found that the students tend to do mathematical process when solving the problem. They also reached the potential development level under researcher assistance. Last but not least, most of problem solving process or difficulties experienced by students correspond to the researcher prediction. It can be solved by scaffolding which has been prepared.

Keyword: *didactical transposition, circle, ways of thinking, ways of understanding*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Struktur Organisasi Penelitian.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Masalah Matematis.....	12
2.2 Pemecahan Masalah	15
2.3 Transposisi Didaktis	17
2.4 <i>Reflective Inquiry</i>	23
2.5 Teori Situasi Didaktis	23
2.6 <i>Didactical Contract</i>	25
2.7 Definisi Matematika dari Sisi Pedagogis	26
2.8 <i>Zone of Proximal Development</i> dan <i>Scaffolding</i>	30
BAB III MEODE PENELITIAN	34
3.1 Desain Penelitian	34
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	35
3.3 Pengumpulan Data	35
3.4 Analisis Data	40
3.5 Keabsahan Data	41
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Temuan Penelitian	42
4.1.1 Karakteristik Masalah Matematis Nonrutin Analisis Real.....	42

4.1.2	Proses Transposisi <i>Problem Solving</i> ke <i>Problem Posing</i>	51
4.1.3	Proses Transposisi <i>Learning Process</i> ke <i>Teaching Process</i>	71
4.2	Pembahasan	112
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		131
5.1	Simpulan.....	131
5.2	Implikasi	132
5.3	Rekomendasi	132
DAFTAR PUSTAKA		133
LAMPIRAN		140

DAFTAR PUSTAKA

- Achiam, M. (2014). Didactic Transposition: From Theoretical Notion to Research Programme. *Paper presented at ESERA*, Neveshir, Tyrkiet, Denmark.
- Atalar, F.B. & Ergun, M. (2018). Evaluation of the Knowledge of Science Teachers with Didactic Transposition. *Universal Journal of Educational Research* 6(1), 201-210. doi: 10.13189/ujer.2018.060130
- Benegaz, D. L. (2014). Democratizing Didactic Transposition: Negotiations Between Learners and Their Teacher in A Secondary School. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 7(2), 1-26. doi: 10.5294/laclil.2014.7.2.1 eISSN 2322-9721.
- Bergsten, C., Jablonka, E., & Klisinska, A. (2010). A Remark On Didactic Transposition Theory. Dalam C. Bergsten, E. Jablonka & T. Wedege (Penyunting), *Proceedings of the Seventh Mathematics Education Research Seminar (MADIF7)* (hlm. 58-68). Linköping: Svensk förening för matematikdidaktisk forskning (SMDF).
- Bosch, M., & Gascón, J. (2006). Twenty-Five Years of The Didactic Transposition. *ICMI Bulletin*, 58, 51-63.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Cahyanti, N.D. (2017). *Analisis Aspek Kognitif TIMSS 2015 Soal pada Buku Ajar Matematika Kelas VIII Kurikulum 2013*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Celebioglu, B., Yazgan, Y., Ezentaú, R. (2010). Usage of non-routine problem solving strategies at first grade level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2968–2974. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.449
- Chevallard, Y., & Bosch, M. (2013). Didactic Transposition in Mathematics Education. Dalam S. Lerman (Penyunting), *Encyclopedia of Mathematics Education*. Berlin: Springer.
- Daguplo, M.S. (2013). Non-Routine Mathematical Problems: Phenomenological Analysis of Positive and Negative Learning Impact. *Journal of Educational and Human Resource Development*, 1, 46-58.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.

- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewi, D. A. K., Suryadi, E., dan Sumiaty, E. (2016). Backward thinking dalam merancang desain didaktis konsep garis singgung lingkaran. Dalam D. Suryadi, E. Mulyana, T. Suratno, D. A. K Dewi, dan S. Y. Maudy (Penyunting): *Monograf Didactical Design Research*. Bandung: Rizqi Press.
- Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 41. doi: 10.1007/s11858-009-0184-6
- Frederiksen, N. (1984). Implications of Cognitive Theory for Instruction in Problem Solving. *Review of Educational Research*, 54(3), 363-407. doi: 10.3102/00346543054003363
- Harel, G. (2008). *What is Mathematics? A Pedagogical Answer to Philosophical Question*. [Online]. Diakses dari http://www.math.ucsd.edu/~harel/publications/Downloadable/What_Is_Mathematics.pdf.
- Kantowski, M. G. (1977). Processes involved in mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(3), 163-180. doi: 10.2307/748518
- KBBI. (t.t). *KBBI Daring*. Tersedia di <https://kbbi.kemdikbud.go.id> Diakses pada 18 Agustus 2019
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Buku Guru Matematika Peminatan SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Soal Rilis SMA IPA Tahun 2018*. [Online]. Diakses dari https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/soal_rilis/912837_Rilis%20SMA%20-IPA-Final%202018.pdf

- Klisinska, A. (2009). *The fundamental theorem of calculus: A case study on the didactic transposition of proof*. (Tesis). Luleå: Luleå University of Technology.
- Kolovou, A. (2011). *Mathematical Problem Solving in Primary School*. Utrecht: Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University.
- Moleong, L. (2007). *Metedologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Morrill, W.K. (1964). *Analitic Geometry*. Edisi Kedua. United State of America: The Hidden Craftsmen.
- Mullis, I.V.S. dkk. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Edisi ketujuh. Boston: Pearson.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Released Mathematics Items*. [Online]. Diakses dari <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf>
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. Edisi Revisi. OECD Publishing. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- OECD. (2016). *Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2015*. [Online]. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>
- OECD. (t.t.). *Data base-PISA 2012: Downloadable data [Data sets: Compendium for the cognitive item responses]*. [Online]. Diakses dari <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012database-downloadabledata.htm>
- Østergaard, K. (2013). Theory and Practice in Mathematics Teacher Education. 899-918.

- Pangesti, L.T. (2017). Analisis Tingkat Kesulitan Soal Pemecahan Masalah dalam Buku Siswa Matematika Wajib SMA Kelas X Kurikulum 2013. Seminar Nasional Pendidikan Matematika. ISSN : 2528-4630
- Permendikbud Nomor 024. (2016). *Lampiran 17 Peraturan Kementrian Pendidikan dan Budaya tahun 2016 nomor 024 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar matematika Peminatan SMA*. Jakarta: Depdikbud.
- Permendikbud Nomor 59. (2014). *Pedoman Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam SMA*. Jakarta: Kemendikbud.
- Piirto, J. (2011). *Creativity for 21st Century Skills: How to Embed Creativity into the Curriculum*. United States of America: Sense Publishers
- Polya, G. (1887). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, And Teaching Problem Solving*. Edisi Gabungan. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Polya, G. (1945). *How to Solve it?*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Reed, S. K. (2015). The Structure of Ill-Structured (and Well-Structured) Problems Revisited. *Educational Psychology Review*, 28(4), 691–716.
- Reys, R. dkk. (2009). *Helping Children Learn Mathematics*. Edisi Kesembilan. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Rossalini, D.S.P. (2017). *Analisis Tingkat Kesulitan Soal Pemecahan Masalah dalam Buku Siswa Pelajaran Matematika Wajib SMA Kelas XI Kurikulum 2013*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Safrudiannur & Rott, B. (2018). The Different Mathematics Performances in PISA 2012 and A Curricula Comparison: Enriching The Comparison By An Analysis Of The Role of Problem Solving in Intended Learning Processes. *Mathematics Education Research Journal*. doi: <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0248-4>
- Samsuri. (2007). QUALITATIVE INQUIRY AND RESEARCH DESIGN : CHOOSING AMONG FIVE TRADITIONS by John W. Creswell (Thousand Oaks, London, and New Delhi: Sage Publication, 1998). [Online]. Diakses dari https://eprints.uny.ac.id/2649/1/5_tradisi_kualitatif_CRESWELL.pdf

- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. Dalam D. A Grouws, (Penyunting), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (hlm. 334-370). New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Shabani, dkk. (2010). Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional Implications and Teachers' Professional Development. *Canadian Center of Science and Education*, 4(3).
- Simon, H. A. (1973). The Structure of Ill-Structured Problems. *Artificial Intelligence*, 4, 181–201.
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D. (2015). Refleksi Kritis Tradisi Pendidikan Matematika dan Sebuah Gagasan Alternatif. Dalam F.A. Hamied, dan Suryana (Penyunting). *Pendidikan Disiplin Ilmu Abad ke-21: Sebuah Kajian Prospektif*. (hlm. 122-147). Bandung: UPI Press.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan Filosofis Desain Didaktis (DDR)*. Pusat Pengembangan DDR Indonesia.
- Suyadi, D. (2018). *Proses Transposisional dalam Implementasi Kurikulum Pendidikan Matematika*. Presentasi di lingkungan Departemen Pendidikan Matematika UPI, Bandung Oktober 2018. Tidak diterbitkan.
- Tanujaya, B., Prahmana, R.C.I., & Mumu, M. (2017). Mathematics Instruction, Problems, Challenges and Opportunities: A Case Study in Manokwari Regency, Indonesia. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(3).
- Thanh, N.C. & Thanh, T.T.L. (2015). The Interconnection Between Interpretivist Paradigm and Qualitative Methods in Education. *American Journal of Educational Science* 1(2), 24-27.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Edisi Pertama. United States of America: Jossey-Bass.

- Utami, N.D. (2017). *Kesulitan pada Siswa Kelas XI Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ditinjau Dari Level Berpikir*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Utami, R.D. (2017). *Analisis Tingkat Kesulitan Soal Pemecahan Masalah dalam Buku Siswa Pelajaran Matematika SMP Kelas IX Kurikulum 2013*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Utari, T., Arista, E. D. W., dan Fitri, A. (2016). Masalah Non Rutin dalam Buku Ajar Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta. ISBN. 978-602-73403-1-2
- Verenikina, I. (2003). Understanding Scaffolding And The ZPD In Educational Research. *Proceedings of the International Education Research Conference (AARE - NZARE)*, 30 November - 3 December 2003, Auckland, New Zealand.
- Vygotsky, L.S. (1978), *Mind and society: The development of higher mental processes*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wardani, E.P. (2015). *Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Pokok Lingkaran Ditinjau dari Kesiapan Belajar dan Gaya Berpikir Siswa Kelas XI IPA SMA N 3 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014*. (Tesis). Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wulandari, N.F. & Jailani. (2015). Indonesian Students' Mathematics Problem Solving Skill in PISA and TIMSS. *Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences 2015*
- Wulandari, N.F. & Jailani. (2018). Mathematics skill of fifteen years old students in Yogyakarta in solving problem like PISA. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 129-144.
- Yulianto, R. (2017). *Analisis Tingkat Kesulitan Soal Pemecahan Masalah dalam Buku Siswa Pelajaran Matematika Peminatan SMA Kelas X Kurikulum 2013*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Zurek, A., Torquati, J., & Acar, I. (2014). Scaffolding as a Tool for Environmental Education in Early Childhood. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 2(1), 28.