

PEMAHAMAN PELAJAR MATRIKULASI TENTANG LOGARITMA

NOOR AZIAH BINTI ABDUL GHANI

**SARJANA PENDIDIKAN
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
2014**

**Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan
dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan
sumbernya.**

Tarikh:

Tandatangan:.....

Nama: Noor Aziah binti Abdul Ghani

No. Matrik : 807525

Kebenaran Mengguna

Kertas Projek ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan pengajian program sarjana Universiti Utara Malaysia (UUM). Saya bersetuju membenarkan pihak perpustakaan UUM mempamerkannya sebagai bahan rujukan. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripada tesis ini untuk tujuan akademik adalah dibolehkan dengan kebenaran penyelia tesis atau Dekan Pasca Siswazah & Penyelidikan. Sebarang bentuk salinan dan cetakan bagi tujuan-tujuan komersial dan membuat keuntungan adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran bertulis daripada penyelidik. Pernyataan rujukan kepada penulis dan UUM perlulah dinyatakan jika sebarang bentuk rujukan dibuat ke atas kajian ini. Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan tesis ini sama ada keseluruhan atau sebahagian daripadanya hendaklah dipohon melalui:

Dekan Awang Had Salleh Graduate School of Arts and Sciences
UUM College of Arts and Sciences
Universiti Utara Malaysia
06010 UUM Sintok

PEMAHAMAN PELAJAR MATRIKULASI TENTANG LOGARITMA

Abstrak

Logaritma merupakan topik yang sukar bagi kebanyakan pelajar. Kurangnya kemahiran dalam mengaplikasikan hukum-hukum Logaritma, cara Logaritma diajar serta pemahaman tentang konsep Logaritma yang tidak mantap akan menjejaskan keterampilan pelajar untuk menyelesaikan masalah Logaritma dan juga prestasi matematik pelajar di peringkat pengajian yang lebih tinggi. Tujuan kajian ini ialah untuk meneroka serta mengenal pasti pemahaman pelajar Matrikulasi tentang Logaritma. Kajian menggunakan kaedah campuran dengan rekabentuk *sequential explanatory*. Seramai 138 orang pelajar matrikulasi Modul I, II, dan III pada semester pertama sesi 2011/2012 Program Dua Tahun di sebuah Kolej Matrikulasi di utara Semenanjung Malaysia terlibat dalam kajian ini. Fasa pertama kajian melibatkan Ujian Pemahaman Pelajar Tentang Logaritma (ToSUL) untuk mengukur pencapaian pelajar dalam topik Logaritma. Fasa kedua melibatkan temu bual menggunakan protokol temu bual yang dibina oleh penyelidik. Pemarkahan ToSUL berpandukan skema yang dibangunkan oleh penyelidik bersama dengan kumpulan pakar. Skor pelajar bagi setiap item direkodkan pada lembaran *Microsoft Excel* dan peratus skor keseluruhan disusun secara menurun. Pencapaian pelajar dalam ToSUL dikategorikan kepada taraf gagal atau lulus berdasarkan kategori pencapaian Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Dapatan kajian menunjukkan seramai 117 (84.78%) pelajar berada pada taraf gagal. Post Hoc Gabriel menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi pencapaian dalam Ujian ToSUL antara pelajar Modul II dan Modul III. Seramai lima orang peserta kajian yang ditemu bual tidak dapat menerangkan definisi Logaritma dan lebih menekankan kepada langkah penyelesaian berbanding pemahaman konsep Logaritma. Kecenderungan kepada pemahaman *procedural* dan pemahaman *instrumental* adalah ketara dalam kalangan pelajar. Analisis ujian ToSUL mendapati pelajar melakukan empat jenis kesalahan utama, iaitu kesalahan algebra, generalisasi hukum Logaritma, kesalahan konsep indeks dan jawapan tidak mengikut kehendak soalan. Tiga faktor yang pelajar berikan bagi kesalahan yang mereka lakukan dalam menggunakan peraturan Logaritma untuk menyelesaikan soalan ialah pengajar, pelajar dan soalan. Pemilikan pemahaman *instrumental* atau *procedural* dalam pembelajaran Logaritma serta ketidaksepadanan cara mengajar guru dan cara belajar pelajar memberi kesan kepada keterampilan menyelesaikan masalah Logaritma. Kajian ini menyumbang kepada hasil-hasil kajian dalam bidang pendidikan matematik serta pembentukan polisi yang berkaitan dengan pembangunan kurikulum dalam pendidikan matematik untuk pelajar matrikulasi.

Kata kunci: Logaritma, Pemahaman *instrumental*, Pemahaman *procedural*, Temu bual semi struktur, Indeks

ABSTRACT

Logarithm is a difficult topic for most students. Lacking the appropriate skills to apply logarithmic rules, a weak understanding of concepts in Logarithm and the way students are taught could cause the students to face difficulty in understanding the subject. Consequently, students' competence to solve logarithmic questions and their mathematics performance at higher educational levels will be affected. This study was carried out to explore and identify the issues involved in the understanding of Logarithm among Matriculation students. This study had adopted the sequential explanatory research design. A total of 138 students in the first semester 2011/2012 session of the Two-Year Matriculation Program at a Matriculation College in northern Peninsular Malaysia participated in this study. In the first phase of the study, the Student's Understanding of Logarithm (ToSUL) test was used to determine these students' achievement in Module I, II, and III Logarithm. In phase two, interviews were carried out using the interview protocol which was developed by the researcher. ToSUL was scored using the marking scheme which was developed by a group of experts. Students' scores for every item were recorded on a Microsoft Excel worksheet and the overall percentage scores were sorted in ascending order. The students' achievements in the ToSUL were categorized as "pass" or "fail" in accordance with the achievement standards set by the Matriculation Division, Ministry of Education. A total of 117 (84.78%) students failed the test. Results of the Post Hoc Gabriel test showed a significance difference in the achievement in ToSUL between Module II and Module III students. Five students were unable to provide the definition for 'logarithm'. Attention was given more to the procedures to obtain the answers instead. The inclination towards procedural and instrumental understanding of Logarithm was more prevalent. Four types of errors made were in algebra, the generalization of logarithmic rules, understanding the concept of indices, and the failure to follow the instructions about the questions. The research participants attributed three factors for their problems in using logarithmic rules, namely the instructor, the students themselves, and the questions. The instrumental or procedural understanding of Logarithm and the mismatch between teaching and learning appeared to have consequences on students' competence to solve logarithmic questions. This study contributes to the research findings in mathematics education and the formation of policy related to the development of mathematics education curriculum for matriculation students.

Keywords: Logarithm, Instrumental understanding, Procedural understanding, Semi structured interview, Indices

Penghargaan

Alhamdulillah, dipanjangkan kesyukuran kepada yang Maha Esa atas limpah rahmatNya yang berpanjangan, memberikan keizinan untuk saya menyiapkan tesis ini dengan jayanya. Semoga dengan sedikit usaha yang saya lakukan untuk menimba ilmu dunia dapat memberikan seribu rahmat dalam kehidupan dunia dan akhirat.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. Ruzlan b. Md. Ali, atas bimbingan, tunjuk ajar, nasihat, sokongan dan dorongan beliau dalam membantu saya menyempurnakan tesis ini. Penghargaan tidak dilupakan kepada rakan seperjuangan Sharimah bt. Ibrahim, Che Yom bt. Zakaria, Nurhidayah bt. Basri dan Khairul Azuad b. Husain yang sama-sama mengharungi susah dan senang bersama dalam menyiapkan tesis ini. Penghargaan juga kepada semua rakan yang secara langsung seperti En. Redzuan b. Lah, En Azman b Yusof, Pn Nuraiza bt Mat Sah, Cik Lim Meei Meei, Pn Anis bt. Turmidi dan Pn Tuan Pah Syam , atau tidak langsung turut membantu dan menyumbang dalam penghasilan tesis ini. Terima kasih kepada pelajar-pelajar yang banyak memainkan peranan dalam kajian ini.

Dedikasi kepada keluarga tercinta, suami Zulkifli b. Shuib, bonda Minah bt Dagang, anak-anak semua Nurfathihah, Muhammad Imtiyaz, Nurannasihah dan Muhammad Mumtaz yang banyak bersabar, memahami, memberi dorongan dan sentiasa mendoakan. Jazakumullahukhairan. Juga tidak ketinggalan kakak-kakak; Ruzaini, Ruzina, Ruzita, Norisah, Noor Azimah, adik Hasni, abang-abang ipar dan adik ipar kerana dorongan dan doa yang berterusan.

Kandungan

Kebenaran Mengguna	i
Abstrak.....	ii
Abstract.....	iii
Penghargaan.....	iv
Kandungan.....	v
Senarai Jadual	ix
Senarai Rajah	x
Lampiran.....	xii
Senarai Singkatan.....	xiii
BAB SATU PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Pengalaman Penyelidik Dalam Pendidikan Matematik	3
1.3 Latarbelakang Kajian	5
1.4 Pernyataan Masalah	10
1.5 Objektif Kajian.....	15
1.5.1 Objektif Umum.....	15
1.5.2 Objektif Khusus	15
1.6 Persoalan Kajian.....	16
1.7 Kepentingan Kajian.....	17
1.8 Batasan Kajian.....	19
1.9 Kerangka Konseptual.....	20
1.10 Definisi Istilah.....	22
1.11 Ringkasan Organisasi Bab	23
1.12 Rumusan.....	25
BAB DUA TINJAUAN LITERATUR	26
2.1 Pengenalan.....	26
2.2 Konsep Pemahaman Matematik.....	26
2.2.1 Pemahaman <i>Relational</i> , Pemahaman <i>Instrumental</i> dan Pemahaman Formal: Skemps.....	28
2.2.2 Pemahaman Konseptual dan <i>Procedural</i> : Hiebert & Lefevre	31

2.2.3 Teori Pemahaman Sierpinska..	35
2.3 Definisi	36
2.4 Hubungan	37
2.5 Aplikasi Konsep.	39
2.6 Perwakilan	40
2.7 Konsep Logaritma	42
2.8 Pemahaman dengan Pencapaian.	45
2.9 Pencapaian dengan Jurusan Pengajian.	46
2.10 Tinjauan Kajian Terdahulu Tentang Konsep Logaritma	48
2.10.1 Pemahaman Asas Logaritma dan pH.	48
2.10.2 Salah faham dan Kesilapan Pelajar dalam Logaritma	49
2.10.3 Fungsi Eksponen	50
2.10.4 Konsep Logaritma dan Perkaitan Melalui Peta Minda.	51
2.10.5 Pemahaman Pelajar dalam Fungsi Eksponen dan Logaritma	52
2.10.6 Kesukaran dalam Pembelajaran Matematik	57
2.10.7 Salah Konsep Mengenai Eksponen dan Logaritma.	59
2.10.8 Kesilapan dan Salah Faham Pelajar dalam Matematik	60
2.10.9 Kaedah Penemuan dalam Pembelajaran Logaritma dan Aplikasi dalam Kehidupan	61
2.11 Rumusan	63
BAB TIGA METODOLOGI KAJIAN	65
3.1 Pengenalan.	65
3.2 Reka Bentuk Kajian.	65
3.3 Peserta Kajian.	70
3.4 Instrumen	73
3.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen.	77
3.6 Kajian Rintis.	80
3.7 Prosedur Pemungutan Data.	83
3.7.1 Data Kuantitatif	83
3.7.2 Data Kualitatif	85
3.8 Proses Menganalisis Data.	87

3.9 Rumusan.....	90
BAB EMPAT ANALISIS DATA KUANTITATIF.....	91
4.1 Pengenalan.....	91
4.2. Analisis Deskriptif Ujian Bertulis ToSUL.....	92
4.2.1 Analisis Pencapaian Pelajar.....	93
4.2.2 Analisis Mengikuti Modul.....	93
4.2.3 Analisis Mengikuti Kategori Soalan.....	95
4.3 Analisis Jenis-jenis Kesalahan.....	97
4.4 Rumusan.....	113
BAB LIMA ANALISIS DATA KUALITATIF.....	115
5.1 Pengenalan.....	115
5.2 Analisis Temubual.....	115
5.2.1 Pemahaman tentang Definisi Logaritma.....	117
5.2.2 Perkaitan Logaritma dengan Indeks.....	118
5.2.3 Tanggapan Pelajar Mengenai Topik Logaritma.....	121
5.2.4 Kesilapan, Kekeliruan dan Strategi Menjawab Item Ujian ToSUL.....	123
5.2.5 Perspektif Pelajar tentang Faktor-faktor Penyebab Kesalahan Penggunaan Hukum-hukum Logaritma dalam Menyelesaikan Logaritma.....	138
5.3 Rumusan.....	140
BAB ENAM PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN.....	142
6.1 Pengenalan.....	142
6.2 Ringkasan Kajian.....	142
6.3 Perbincangan Dapatan Kajian.....	145
6.3.1 Perbincangan Analisis Ujian Bertulis.....	145
6.3.2 Perbincangan Analisis Temu bual.....	152
6.4 Implikasi Kajian.....	156
6.4.1 Implikasi Terhadap Teori.....	156
6.4.2 Implikasi Terhadap Praktis.....	159
6.4.2.1 Peranan Pendidik.....	159
6.4.2.2 Implikasi Pembelajaran Matematik Pelajar.....	161
6.4.2.3 Penyelaras Kurikulum Matematik.....	162

6.4.2.4 Implikasi kepada Kurikulum Matematik dan Sistem Pentaksiran.....	164
6.5 Refleksi ke atas Proses Kajian.....	165
6.6 Cadangan Kajian Lanjutan.....	167
6.7 Penutup.....	168
RUJUKAN.....	171
LAMPIRAN.....	183

Senarai Jadual

Jadual 1.1: Topik yang berkaitan dengan logaritma mengikut semester untuk pelajar PDT.....	8
Jadual 2.1: Jadual fungsi $y = \log_{10} x$	41
Jadual 3.1: Contoh kategori, bilangan soalan dan item untuk set soalan ujian	75
Jadual 3.2: Anggaran bilangan item temu bual mengikut Chua (2006).....	76
Jadual 3.3: Soalan-soalan temu bual yang dibina.....	77
Jadual 3.4:Kaedah permarkahan mengikut BMKPM.....	84
Jadual 3.5: Jadual kategori pencapaian mengikut Bahagian matrikulasi.....	87
Jadual 3.6: Julat markah, gred, nilai gred dan kategori mengikut BMKPM.....	87
Jadual 4.1: Julat Markah dan peratus pelajar dalam ujian ToSUL.....	93
Jadual 4.2: Peratus min skor ujian ToSUL.....	94
Jadual 4.3: Perbezaan modul dengan pencapaian.....	95
Jadual 4.4: Perbezaan antara ketiga-tiga modul (Post Hoc: Gabriel).....	95
Jadual 4.5: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 4a.....	97
Jadual 4.6: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 7b.....	98
Jadual 4.7: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 2.....	100
Jadual 4.8: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 3.....	102
Jadual 4.9: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 11c.....	103
Jadual 4.10: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 15c.....	105
Jadual 4.11: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 12.....	106
Jadual 4.12: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 13	108
Jadual 4.13: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 16.....	109
Jadual 4.14: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 18b.....	110
Jadual 4.15: Kesalahan pelajar dalam menyelesaikan item 20.....	111
Jadual 5.1: Maklumat berkaitan peserta kajian temu bual	116
Jadual 6.1: Topik yang dipelajari oleh pelajar PDT yang berkaitan logaritma.....	163

Senarai Rajah

Rajah 1.1: Ringkasan program matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia.....	9
Rajah 1.2: Kerangka Konseptual.....	21
Rajah 2.1: Graf $y = \log_1$	38
Rajah 2.2. Graf $y = \log_3 x$	41
Rajah 2.3: Contoh salah konsep pelajar dalam aplikasi logaritma.....	51
Rajah 2.4: Gambaran peta minda oleh guru tentang konsep logaritma.....	52
Rajah 3.1: Prosedur Kajian.....	68
Rajah 3.2: Saiz sampel data kuantitatif.....	72
Rajah 3.3: Contoh pemarkahan ujian ToSUL.....	85
Rajah 3.4: Analisis yang dijalankan ke atas data kuantitatif	89
Rajah 4.1: Markah yang diperolehi pelajar mengikut kategori.....	96
Rajah 4.2: Markah yang diperolehi pelajar mengikut kategori bagi setiap modul...	96
Rajah 5.1: Kerja mengira peserta kajian M2FZ.....	124
Rajah 5.2: Kesalahan menterjemah hukum pembahagian.....	125
Rajah 5.3: kekeliruan semasa menulis hukum pembahagian.....	125
Rajah 5.4: Kesilapan menggunakan hukum pembahagian.....	126
Rajah 5.5: Kesilapan mengembangkan log.....	127
Rajah 5.6: Kesalahan penggunaan hukum pembahagian logaritma.....	127
Rajah 5.7 Kesalahan algebra iaitu mengembangkan dan memansuhkan 'ln'.....	128
Rajah 5.8: Penulisan hukum-hukum logaritma oleh M3MI.....	129
Rajah 5.9: Transkrip temu bual M2MS.....	130
Rajah 5.10: Kerja mengira dan temu bual M2MS.....	131
Rajah 5.11: Kerja mengira M2MS untuk item 18.....	131
Rajah 5.12: Kerja mengira dan temu bual M2AR	133
Rajah 5.13: Kesilapan menterjemah hukum pembahagian	133
Rajah 5.14: Kerja mengira dan temu bual M3AU.....	134
Rajah 5.15: Kerja mengira dan temu bual M1NI.....	136
Rajah 5.16: Kerja mengira dan temu bual M2MS untuk item 18.....	136
Rajah 5.17: Kesilapan menterjemah hukum pembahagian M1NI.....	137

Rajah 5.18 Kesilapan menterjemah hukum pendaraban MINI.....137

Lampiran

Lampiran A: Appendix A: ToSUL Test Instrument	183
Lampiran B: Test of Student Understanding Logarithms (ToSUL) of Scheme	197
Lampiran C: Protokol temu bual kajian rintis	203
Lampiran D: Protokol temu bual kajian sebenar.....	204
Lampiran E: Laporan calon SPM 2005.....	205
Lampiran F: Hubungkait, aplikasi dan huraian logaritma.....	206
Lampiran G: Hubungkait, aplikasi dan huraian logaritma.....	207
Lampiran H: Surat Kelulusan permohonan untuk mnegikuti kursus secara sambilan di bawah program jarak jauh/ luar kampus.....	208
Lampiran I: Permohonan kebenaran untuk mengikuti kursus secara sambilan.....	210
Lampiran J: Pengesahan pelajar bagi tujuan mencari bahan kajian dan maklumat bagi tujuan pembelajaran.....	211
Lampiran K: Permohonan menjalankan kajian peringkat sarjana di Kolej Matrikulasi Kedah.....	212
Lampiran L: Permohonan menjalankan kajian peringkat sarjana di Kolej Matrikulasi Kedah.....	213
Lampiran M: Pentaksir skema markah ujian logaritma untuk kajian peringkat sarjana	214
Lampiran N: Perlantikan sebagai pentaksir skema markah ujian logaritma untuk kajian peringkat sarjana.....	215
Lampiran O: Perlantikan sebagai ahli mesyuarat penyelarasan skema ujian ToSUL untuk kajian peringkat sarjana.....	216
Lampiran P: Analisis temu bual berdasarkan transkrip peserta kajian M3AU.....	217

Senarai Singkatan

KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
PDT	Program Dua Tahun
PST	Program Satu Tahun
ToSUL	Test of Student Understanding Logarithms
PIPP	Pelan Induk Pembangunan Pendidikan

BAB SATU

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Perkembangan pesat dan kemajuan yang dikecapi kini sama ada dalam bidang sains dan teknologi, perdagangan dan ekonomi sangat berkait rapat dengan ilmu pengetahuan khususnya matematik. Peranan matematik tidak lagi boleh dipertikaikan dalam menjana pembangunan dan perkembangan di sesebuah negara. Sekiranya diimbau semula, setiap individu yang mendapat pendidikan secara formal telah mempelajari matematik sejak dari zaman pra sekolah, kemudian di sekolah rendah diikuti sekolah menengah dan disambung pula diperingkat lebih tinggi seperti sijil, diploma dan ijazah. Jika diperincikan dalam agenda Wawasan 2020 dan PIPP (2007), iaitu ingin menjadikan Malaysia sebuah negara yang maju dalam semua aspek, matematik merupakan suatu subjek yang memainkan peranan yang penting dalam melahirkan dan menyediakan sumber manusia ke arah mencapai agenda tersebut. Justeru itu, aplikasi matematik sangat berperanan di dalam mencapai agenda kemajuan di dunia umumnya dan khususnya di negara kita Malaysia.

Pada zaman 70-an, matematik dikenali sebagai Ilmu Hisab dan menurut Kamus Dewan (2005) matematik membawa maksud Ilmu Hisab. Matematik adalah sains struktur, perintah, dan hubungan yang telah berkembang daripada amalan unsur mengira, mengukur, dan menerangkan bentuk objek. Ia membincangkan dengan pemikiran logik dan pengiraan kuantitatif, dan pembangunan yang melibatkan tahap yang lebih tinggi, idealisasi dan pengekstrakan sesuatu perkara. Sejak abad ke-17, matematik telah menjadi tambahan yang amat diperlukan untuk sains fizikal dan teknologi, dan dalam masa yang lebih terkini ia telah mengambil alih peranan yang

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

- Abdul Rahim Hamdan, Mohamad Najib Ghaffar, Azlina Kosnin, Jamaluddin Ramli, & Mahani Mokhtar, (2007). Gaya Pembelajaran, Kemahiran Generik dan Motivasi Pelajar Merentasi Bidang Sains Tulen, Kejuruteraan dan Sains Sosial di UTM. *Persidangan Pengajaran dan Pembelajaran di Peringkat Pengajian Tinggi 2007*. Serdang: Universiti Putra Malaysia. 39–51.
- Adams W.L, McIlvain H.E, Lacy N.L, Maysi H, Crabtree B.F, Yenny S.K & Sitorius M.A., (2002). Primary care for elderly people: Why do doctors find it so hard? *Gerontologist*, 42(6): 835-42.
- Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological testing* (7th ed). Singapore: Prentice Hall Simon & Schuster (Asia) Pte Ltd.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Aziz A. Hamid, Yahya Majri, Hamdan Ariffin & Zakaria Ismail. (1988). *Pergerakan analisis matematik untuk penuntut perniagaan & ekonomi*. Jilid 1. Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur: DBP.
- Aziz B. Nordin (2006). Pelaksanaan Kurikulum Kimia KBSM dari Perspektif Pelajar. *Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor*, Bil 15: 1-26.
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, & Abdul Rahim Hamdan. (2007). *Menguasai penyelidikan dalam pendidikan*. Selangor: PTS Professional Sdn.Bhd.
- Azizi Yahaya, & Elanggoran A/L M Savarimuthu. (2010). *Kepentingan kefahaman konsep dalam matematik*.
- Baker, D. R. (1991). A Summary of Research in Science Education 1989. *Journal of Science Education*. 75(3). 255 - 402.
- Baroody, A.J., & Wilkins, J. L. M. (1991). The development of informal counting, number and arithmetic skills and concepts. 48-65. Diakses dari <http://scholar.vt.edu/acces/content/user/wilkins/.../Earlynumber.pdf>
- Berezovski, T.(2004). *An Inquiry Into High School Students' Understanding of Logarithms* (Master's thesis). Faculty of Education, Lviv State University, Ukraine.
- Berezovski, T. (2006). Manifold nature of logarithms: Numbers, operations and functions. *PME-NA 2006 Proceedings*. 2: 62-64. Simon Fraser University.

- Berezovski, T. & Zazkis, R. (2006). Logarithms: Snapshots from Two Tasks. *Proceedings of 30th International Conference for Psychology of Mathematics Education*. Vol. 2. (pp. 145-152). Prague, Czech Republic.
- Bobis, J., & Gould, P. (1999). The mathematical achievement of children in the Count Me in Too program. In J. Truran & K. Truran (Eds.), *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 84–90.
- Boix Mansilla, V. & Gardner, H. (1999). *What are the Qualities of Understanding? In Teaching for Understanding, a practical framework*. Stone Wiske Ed. San Francisco: Jossey Bass.
- Borg, W.R., & Gall, M.D. (1979). *Educational research: An introduction* (3rd ed.). New York: Longman.
- Brown, N. J. S. (2004). Performance analysis: Characterizing knowing in a clinical interview. *American Educational Research Association*.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21–32.
- Bruner, J. S. (1963). *Needed: A Theory of Instruction*. *Educational Leadership*, 20(8), 523-532.
- Bruner, J. S., & Kenney, H. J. (1965). “Representation and Mathematics Learning”. *Monograph of the Society for Research in Child Development*, 30(1), 50-59.
- Buchanan, T. (2007). *The Importance of Teaching Students How to Read to Comprehend Mathematical Language* (Degree project report). University of Nebraska-Lincoln.
- Byers, V., & Erlwanger, S. (1984). *Content and form in mathematics*. *Educational Studies in Mathematics*, 15(3), 259-275.
- Cai, J. (2002). Assessing and understanding US and Chinese students’ mathematical thinking: Some insight from cross-national study. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik (International Review on Mathematics Education)*, 34(6), 278-290.
- Campbell, D., & Fiske, D. (1959). “ Convergent and Discriminant Validation”, *Psychological Bulletin*, Vol. 56.
- Carpenter, T. P., & Lehrer, R. (1999). Teaching and learning mathematics with understanding. In E. Fennema, & T.A. Romberg (Eds.), *Classrooms that promote mathematical understanding*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Casey, D.P. (1978). Failing students: A strategy of error analysis. In P. Costella (ed.), *Aspect of Motivation* (pp.295-306). Melbourne: Mathematical Association of Victoria.
- Cetin, Y. (2004). *Teaching logarithm by guided discovery learning and real life applications*. (Master's thesis). The Middle East Technical University.
- Chua, B. L., & Wood, E. (2005). Working with Logarithms: Students' Misconceptions and Errors. *The Mathematics Educator* 2005, 8, (2), 53-70.
- Chua, B.L. (2006). *Secondary school students' foundation in mathematics. The case of logarithms*. Diakses dari [http://.math.ecnu.edu.cn/earcome3/TSG4/EARCOME3_CHUA_Boon_liang_TSG4f\(\).doc](http://.math.ecnu.edu.cn/earcome3/TSG4/EARCOME3_CHUA_Boon_liang_TSG4f().doc).
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan kaedah penyelidikan*. Malaysia: Mc Graw Hill Sdn Bhd.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative approaches to research*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). *Advanced mixed methods research designs*. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.) *Handbook of mixed methods in social & behavioural research*. hlm 209-240. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Creswell, John W., & Vicki L. Plano Clark (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Collins, K. M. T., Onwuegbuzie, A. J. & Jioa, Q. G. (2006). A Mixed Methods Investigation of Mixed Methods Sampling Designs in Social and Health Science Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 267-294.

- Davis, R. B. (1992). Understanding “understanding”. *Journal of Mathematical, 11*, 225-241.
- Davis, A. (2001). Teaching for Understanding in primary mathematics. *Evaluations and Research in Education, 15*(3), 136-142.
- Davrajoo, E. (2007). *Mathematics Anxiety and Its Relationship with Form Four Students’ Achievement in the Klang District, Malaysia*. (Master’s thesis). Universiti Putra Malaysia.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y.S (2000). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Denzin, N.K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sosio logical method*. New York: McGraw-Hill.
- Dicicco_Bloom B, Crabtree B.F. (2006). The qualitative research interview. *Medic Education. 42*(4): 314-21.
- Dienes, Z. (1973). *Building up Mathematics: Psychological foundations*. Ohio U.S.A: Charles A Jones Pub. Co.
- Encyclopaedia Britannica (2013)
<http://global.britannica.com/EBchecked/topic/369194/mathematics>
- Erlwanger, S.H. (1973). Benny’s concept of rules and answers in IPI mathematics. *Journal of Children’s Mathematical Behavior, 1*, 7-26.
- Frankel, J.R., & Wallen, N.E. (1996). *How to Design and Evaluate Research*. USA :Mc. Fraw-Hill Inc.
- Frankel, J.R., & Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*.(6th ed.) The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fischbein, E. (1993). The interaction between the formal, the algorithmic and the intuitive components in a mathematical activity. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Straser, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, 231-245.
- Fuson, K. C. (1990). Conceptual structures for multiunit numbers: Implication for learning and teaching multidigit addition, subtraction, and place value. *Cognition and Instruction, 7*, 343-404.
- Gardella, F. J. (2009). *Introducing difficult mathematics topics in the elementary classroom: A teacher’s guide to initial lessons*. New York, NY: Routledge, Taylor and Francis.

- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Ginsburg, H. P. (1977). Learning to Count. Computing with Written Numbers. Mistakes. In Ginsburg, H., *Children's Arithmetic: How They Learn It and How You Teach It* (pp. 1-29, 79-129).
- Ginsburg, H. P. (1981). Piaget and education: The contributions and limits of genetic epistemology. In I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky & R. M. Golinkoff (Eds.), *New directions in Piagetian theory and practice* (pp. 315-330). Hillsdale, Ny: Erlbaum.
- Ginsburg, H. P. (1997). *Entering the child's mind: The clinical interview in Psychological research and practice*. UK: Cambridge University Press.
- Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4), 258-291.
- Green, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Hair, J. F., Money, A. H., Samouel, P. & Page, M. (2007). *Research methods for business*. England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Heirdsfield, A. (2005). Understanding and knowledge. *The Interview in Mathematics Education: The Case of Mental Computation*. In *Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*, Brisbane: Australia.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp 65-97). New York: Macmillan.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Procedural and Conceptual Knowledge. In J.Hiebert, (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of Mathematics*. (pp 1-27). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1996). Instruction, understanding, and skill in multidigit addition and subtraction. *Cognition and Instruction*, 14, 251-283.
- Hunting, R. P., & Doig, B. A. (1997). Clinical assessment in mathematics: Learning the Craft. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 19(3), 29-48.
- IBM Corporation. (2011). One –Way ANOVA Post Hoc Test. Diakses daripada http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/spssstat/v20r0m0/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.spss.statistics.help%2Fidh_ow_post.htm

- Indiogene S.E., Piccolo D., Wright K., Yetkiner Z.E., Ozel S., Capraro R. (2007). Module Research Component. Assessing the Mathematics Content Knowledge of Fraction and Place Value Concepts in Early Grades Preservice Teachers. *Aiming for Excellence in Mathematics Teacher Preparation*, May 18-20, College Station, TX
- Isoda, M. (2006). Developing mathematical thinking in classroom. Paper presented at the meeting of the APEC-Tsukuba International Conference, Japan.
- Johari Hassan & Yeong Wai Chung. (2010). *Keupayaan dan kelemahan menyelesaikan masalah matematik dalam kalangan pelajar tingkatan lima*. Fakulti Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Kamus Dewan (2005)*. Edisi keempat. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Kastberg, S. E. (2002). *Understanding Mathematical Concepts: The Case of The Logarithmic Function*. (Doctoral dissertation). Faculty of the University of Georgia. Athens. Georgia.
- Katagiri, S. (2004). *Mathematical thinking and how to teach it*. Tokyo: Meijitosyo.
- Kenney, J. M., Hancewicz, E., Heuer, L., Metsisto, D., & Tuttle, C. L. (2005). Mathematics as language. In *Literacy strategies for improving mathematics instruction* (chap. 1). Assn for Supervision & Curriculum.
- Kenney, J. M., Hancewicz, E., Heuer, L., Metsisto, D. & Tuttle, C. L. (2005). Reading in the mathematics classroom. In *Literacy strategies for improving mathematics instruction* (chap. 2). Assn for Supervision & Curriculum.
- Ketterlin-Geller, L. R., Jungjohann, K., Chard, D. J., & Baker, S. (2007). From arithmetic to algebra. *Educational Leadership*, 65(3), 66-71.
- Khaled, M. (2006). Mathematical thinking in Brunei curriculum: Implementation issues and challenges. *APEC-Tsukuba International Conference*, Japan.
- Kieran, C. (1979). Children's operational thinking within the context of bracketing and the order of operations. In D. Tall (Ed.), *Proceedings of the Third International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 128-133). Coventry, England: Warwick University, Mathematics Education Research Centre.
- Knuth, E. J., Alibali, M. W., Hattikudur, S., McNeil, N. M., & Stephens, A. C. (2008). The importance of equal sign understanding in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13(9), 514-519.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.

- Kung, D. & Speer, N. (n.d). *Do They Really Get It? Evaluating Evidence of Student Understanding of Power Series*. St. Mary's College of Maryland University of Maine.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2002). *Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan Tingkatan 4*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Lesh, R., Tom P., & Merlyn, B. (1987). "Representations and Translations among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving," In *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematic*. (pp. 33–40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Laporan Prestasi (Matematik Tambahan Tingkatan 4) Sijil Pelajaran Malaysia*. (2003).
<http://www.moe.gov.my/lp/files/kmj/2003/SPM/SPM%20jilid%201/MATEMATIK%20TAMBAHAN%202.pdf>
- Laporan Prestasi (Matematik Tambahan Tingkatan 4) Sijil Pelajaran Malaysia*. (2005).
http://www.moe.gov.my/lp/index.php?option=com_content&view=article&id=77:kmjspm2005&catid=7:kupasan-mutu-jawapan&Itemid=47
- Lim Chap Sam. (2002). *Guru M: Dari kaca mata ahli matematik*. Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan. USM. Malaysia.
- Lim, C. S., & Hwa, T. Y. (2006). Promoting mathematical thinking in the Malaysian classroom: Issues and challenges. *APEC-Tsukuba International Conference*, Japan. Diakses dari
<http://www.recsam.edu.my/cosmed/cosmed09/AbstractsFullPapers2009/Abstract/Mathematics%20Parallel%20PDF/Full%20Paper/M12.pdf>
- Lim, C. S., & Chee, K. M. (2010). Kesahan dan kebolehpercayaan penyelidikan. Dalam Noraini Idris (Ed). *Penyelidikan dalam pendidikan*. (hlm. 164-177). Kuala Lumpur: Mc Graw-Hill (M) Sdn. Bhd.
- Linchevski, L. (1995). Algebra with numbers and arithmetic with letters: A definition of prealgebra. *Journal of Mathematical Behavior*, 14(1), 113-120.
- Lutfiyya, L. A. (1998). Mathematical thinking of high school student in Nebraska. *International Journal of Mathematics Education and Science Technology*, 29(1), 55-64.
- Marohaini Yusoff. (2001). *Penyelidikan kualitatif pengalaman kerja lapangan kajian*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.

- Matz, M. (1980). Towards a computational theory of algebraic competence. *Journal of Mathematical Behaviour*, 3(1), 93-166.
- Ministry of Education Malaysia. (2006a). *Mathematics QM016 Syllabus Specification*. Matriculation Division.
- Ministry of Education Malaysia. (2006b). *Mathematics -Two Year Programme Syllabus Specification*. Matriculation Division.
- Maxcy, S. J. (2003). Pragmatic threads in mixed methods research in the social sciences: The search for multiple modes of inquiry and the end of the philosophy of formalism. In Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.), *Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences* (pp. 51-89). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Merrifield, M., & Pearn, C. (1999). Mathematics intervention. In Early Years of Schooling Branch (Eds.), *Targeting excellence: Continuing the journey* (pp. 62-70). Melbourne; Author.
- Mohd. Majid Konting. (2005). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Edisi Ke-7. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nabilah Abdullah, Rohaya Abdul Wahab, Ghaziah Ghazali, Shireena Basree Abdul Rahman & Norshidah Nordin (2010). Ciri-ciri penyelidikan kualitatif. Dalam Noraini Idris (Ed). *Penyelidikan dalam pendidikan*. (hlm. 164-177). Kuala Lumpur: Mc Graw-Hill (M) Sdn. Bhd.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31-43.
- Nik Azis Nik Pa (1999). *Pendekatan konstruktivisme radikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Nilson, R. (2009). Student understanding and achievement when focusing on peer-led reviews. *Action Research Projects*. Diakses dari <http://digitalcommons.unl.edu/mathmidactionresearch/50>
- Noor Aziah bt. Abdul Ghani (2012). Pencapaian pelajar PDT mengenai konsep logaritma dalam "Test of Student Understanding Logarithm (ToSUL)". *Seminar Penyelidikan Pendidikan Program Matrikulasi*. Putrajaya: BMKPM.

- Noraini Idris. (2010). Persampelan. Dalam Noraini Idris (Ed). *Penyelidikan dalam pendidikan*. (hlm. 112-134). Kuala Lumpur: Mc Graw-Hill (M) Sdn. Bhd.
- Noraini Idris, Roslinda Ithnin, Latifah Ismail & Norjoharuddeen Mohd Nor. (2009). *Mathematical and scientific thinking of pre-university students in Malaysia and Japan*. McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd. Shah Alam , Selangor.
- Onwuegbuzie, A. J., & Collins, K. M. T. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *The Qualitative Report*, 12, 281-316. Diakses dari <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR12-2/Onwuegbuzie2.pdf>
- Pantazi, D.P., Christou, C., & Zachariades, T. (2007). Secondary school students' levels of understanding in computing exponents. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 301-311. Diakses dari <http://www.elsevier.com/locate/jmathhb>
- Park, K. M., & Leung, F.K.S. (2003). Factors contributing to East Asian students' high achievement in mathematics: the case Korea. *The Mathematics Educator*, 1, 7-19.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation methods. (2nd Edition)*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP). 2006-2010. (RMK-9).*
- Pollatsek, A., Lima, S., & Well, A.D. (1981). Concept or computation: Students' Understanding of the Mean. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 191-204.
- Posner, G. J., & Gertzog, W. A. (1982). The clinical interview and the measurement of conceptual change. *Science Education*, 66, 195-209.
- Putnam, R., Lampert, M., & Peterson, P. (1990) Alternative perspectives on knowing mathematics in elementary schools. *American Educational Research Association*, 16, 57-150.
- Radley, M. (2004). An Exponential Function: Is its Description not Problematic?. *The Mathematics Education into the 21st Century Project, the Future of Mathematics Education*. Diakses dari http://math.unipa.it/~grim/21_project/CiechMahlobo.pdf
- Robert J. M. D., & Paul D. S. (1996). *Health Education Evaluation and Measurement : A Practitioner's Perspective*. (2nd Ed), New Jersey: Prentice Hall Englewood.
- Roid, G. H., & Haladyna, T. M. (1982). *Toward a technology of test-item writing*. NewYork: Academic.

- Ruzlan Md. Ali (2005). *Teachers' "Indication and Pupils" Construal and Knowledge of Fractions: The Case of Malaysia*. (Unpublished PhD thesis). University of Warwick.
- Schmittau, J. (2004). Uses of concept mapping in teacher education in mathematics. *Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*, 37(1), 16-22.
- Schoenfeld, A.H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of "well-taught" mathematics courses. *Educational Psychologist*, 23(2), 145-166.
- Sekaran, U. (2005). *Research methods for business: A skill-building approach*. (4th ed). New York: John Wiley & Sons.
- Sharifah Norul Akmar bt Syed Zamri (1997). Skim Penolakan Integer Pelajar Tingkatan 2 (Form Two students Subtraction of integers schemes), *Journal of Education*, 18, 75-96.
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in mathematics*. Washington, DC: Falmer Press.
- Skemp, R.R. (1976). *Relational understanding and instrumental understanding. mathematics teaching*. Department of Education, University of Warwick.
- Skemp, R. R. (1982). *The psychology of learning mathematics*. Harmondsworth, UK: Penguin.
- Skemp, R. R. (1971). *The Psychology of Learning Mathematics*, Harmondsworth: Penguin.
- Steele, CDC. (2011). The false revival of the logarithm. *School of Mathematics*, 7(1), 17-19.
- Suhaidah Tahir. (2006). *Pemahaman konsep pecahan dalam kalangan tiga kelompok pelajar secara keratin lintang* (Tesis Doktor Falsafah). Universiti Teknologi Malaysia.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2000). *Using multivariate statistics*. New York, NY: Allyn & Bacon.
- Tabaghi, S.G. (2007). APOS Analysis of Students' Understanding of Logarithms. (Master's thesis). Teaching of Mathematics at Concordia University Montreal. Quebec. Canada. Diakses dari <http://spectrum.library.concordia.ca/975433/>
- Tall, David & Mohamad Rashidi Razali. (1993). Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(2). 209-222.

- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151-169.
- Tan, O. S. (2004). Cognition, metacognition, and Problem-based Learning. In O.-S. Tan (Ed.), *Enhancing thinking through Problem-based Learning approaches: International perspective*. (pp.1-16). Singapore: Thomson Learning.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2003). *Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tashakkori, A., & C. Teddlie. (1998). *Mixed methodsology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tengku Zawawi (1999). dalam NorAfzan bt Aziz, Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer dengan Mengaplikasikan Model Polya bagi Tutorial Garis Lurus (2007).
- Tew, Y. T. (2003). Penguasaan Konsep Asas Matematik (Ungkapan Algebra) Mempengaruhi Pencapaian Matematik Pelajar Menengah Atas (Tesis Sarjana, Universiti Utara Malaysia). Diakses dari <http://elib.uum.edu.my/kip/Record/0000223185/Cite>.
- Vagliardo, J. J. (2004). Substantive knowledge and mindful use of logarithms: A conceptual analysis for mathematics educators. *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping, I*, 611-618.
- Von Glasersfeld, E. (1992). "An exposition of constructivism: Why some like it radical, Dalam R. Davis, C. Maher, & N. Noddings (ed), *Constructivist View on the Teaching and Learning of Mathematics*. Reston, NA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Walker, D. A. & Young, D. Y. (2003). Example Of The Impact Of Weights And Design Effects On Contingency Tables And Chi-Square Analysis. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 2(2), 425-432.
- Watters, D.J. & Watters, J.J. (2006). Student Understanding of pH: "I don't know what the log actually is, i only know where the button is on my calculator". *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(4), 278-284.
- Weber, K. (2002). Student Understanding of Exponential and Logarithmic Function. *Second International Conference on the Teaching of Mathematics*, (pp 1-10). Crete, University of Crete. Diakses dari <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED477690.pdf>

- Welder, R. M. (2011). *Improving algebra preparation: Implication from research on student misconceptions and difficulties* (Doctoral dissertation). Hunter College, City University of New York. New York.
- Wong, N.Y., Lam, C.C., & Wong, K. M. P, Leung, F.K.S, & Mok, I.A.C. (2002). How do Hong Kong students think about the mathematics curriculum and teaching. *EduMath*, 15, 2-16.
- Wu, H. (2011). "The Mis-Education of Mathematics Teachers", *Notices Amer. Math. Soc*, 58(2011), 372-384.
- Yeap, B. H. (2006). *Developing mathematical thinking in Singapore elementary schools*. Paper presented at an international symposium on the APEC HRD 02/2007 Project on Collaborative Studies on Innovation on Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (II): Lesson Study Focusing on Mathematical Thinking in Tokyo, Japan. Diakses dari http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2007/progress_report/
- Yen, R. (1999). Reflection on higher school certificate examinations: Learning from their mistakes, High School Certificate 1998. *Reflections*, 24(3), 3-8.
- Zazkis, R., & Hazzan, O. (1999). Interviewing in Mathematics Education Research: Choosing the Questions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(4), 429-439.