

ABSTRAKSI REFLEKTIF SISWA SMA KELAS XI

DISERTASI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Pendidikan Matematika



oleh

Risnina Wafiqoh

NIM 1707096

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA
DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020

Abstraksi Reflektif Siswa SMA Kelas XI

Oleh

Risnina Wafiqoh

Dr. UPI Bandung, 2020

M.Pd in Universitas Sriwijaya, 2015

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Risnina Wafiqoh 2020

Universitas Pendidikan Indonesia

September 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

RISNINA WAFIQOH

ABSTRAKSI REFLEKTIF SISWA SMA KELAS XI

disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji Disertasi:



Prof. H. Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D.
Promotor Merangkap Ketua



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
Ko-promotor Merangkap Sekretaris



3-9-20

Prof. Dr. Rizky Rosjandari, M.Si
Penguji



Dr. Dadan Dasari, M.Si
Anggota Penguji



Prof. Dr. rer. nat. Sri Wahyuni, S.U
Penguji Luar Universitas

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia



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

ABSTRAK

Abstraksi Reflektif sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran matematika. Siswa yang memiliki Abstraksi Reflektif yang baik, akan memahami konsep matematis dan dapat mengaitkan antar konsep matematis dengan mudah. Studi pendahuluan untuk mengkaji Abstraksi Reflektif telah dilakukan sebelumnya, namun terbatas pada satu bagian Abstraksi Reflektif saja dan tidak mengamati Abstraksi Reflektif siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Abstraksi Reflektif siswa SMA Kelas XI secara mendalam. Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *phenomenology* dan *grounded theory*. Subjek penelitian yang terlibat pada penelitian ini berjumlah 36 orang yang berasal dari salah satu SMA Negeri 1 Pangkalpinang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Dari 36 orang subjek, dipilih sebanyak 8 orang yang terdiri dari dua orang perwakilan masing-masing level Abstraksi Reflektif untuk diwawancara lebih lanjut. Penelitian ini menemukan bahwa, pada saat proses pembelajaran matematika berlangsung Abstraksi Reflektif pada level 3 tidak dimiliki oleh semua subjek penelitian meskipun guru menggunakan pendekatan pembelajaran yang bervariasi, karena tidak ada siswa yang membangun konsep matematis baru dengan keliru atau tidak ada siswa yang membangun konsep matematis baru secara lengkap. Pada beberapa kali proses pembelajaran berlangsung, beberapa tes dan beberapa wawancara, siswa memiliki Abstraksi Reflektif pada level yang sama namun Abstraksi Reflektif siswa tidak menetap (konsisten) pada satu level saja. Seperti subjek 3 yang kecenderungan memiliki Abstraksi Reflektif pada level 4 untuk beberapa tes dan wawancara namun subjek 3 tidak memiliki Abstraksi Reflektif yang menetap (konsisten) pada level 4 saja. Subjek 3 memiliki Abstraksi Reflektif pada level 3 untuk satu kali tes dan wawancara, dan level 2 untuk satu kali tes.

Kata Kunci: Abstraksi, Abstraksi Reflektif

ABSTRACT

Reflective abstraction really helps students in the learning process of mathematics. Students who have good Reflective Abstraction will understand mathematical concepts and can link mathematical concepts easily. A preliminary study to assess Reflective Abstraction has been done before, but it is limited to only one section of Reflective Abstraction and does not observe students' Reflective Abstraction during the learning process. This study aims to examine in depth the Reflective Abstraction of the grade-XI Senior High School students. This research was conducted using a qualitative approach with the phenomenology method and grounded theory. The research subjects involved in this study were 36 people who came SMA Negeri 1 Pangkalpinang Bangka Belitung Islands Province. Of the 36 subjects, 8 of them were selected, and they consisted of two representatives of each level of Reflective Abstraction for further interviews. This study found that, when the mathematics learning process was taking place, Reflective Abstraction at level 3 was not owned by all research subjects even though the teacher used a varied learning approach because none of the students built new mathematical concepts wrongly, or there were no students who built mathematical concepts completely new. In several times the learning process took place in several tests and several interviews, students had Reflective Abstraction at the same level, but students' Reflective Abstraction impermanent at one level. Like subject 3 who tends to have Reflective Abstraction at level 4 for several tests and interviews, subject 3 does not have Reflective Abstraction that remains (consistent) at level 4 only. Subject 3 has Reflective Abstraction at level 3 for one test and interview, and level 2 is for one test.

Keywords: Abstraction, Reflective Abstraction

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR PUSTAKA	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Pertanyaan penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat penelitian	7
1.5 Struktur Organisasi Disertasi.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Abstraksi.....	10
2.2 Abstraksi Reflektif	17
2.3 Materi Program Linear	30
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Desain Penelitian	35
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	36
3.3 Pengumpulan Data	37
3.4 Analisis Data	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Abstraksi Reflektif Siswa Kelas XI.....	46
4.2 Konsistensi Abstraksi Reflektif Siswa SMA Kelas XI	315
4.3 Karakteristik Abstraksi Reflektif Siswa SMA Kelas XI.....	324

4.4 Perbedaan Abstraksi Reflektif Siswa SMA Kelas XI	339
4.5 Keterkaitan Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Siswa	343
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	483
5.1 Simpulan.....	483
5.2 Implikasi.....	485
5.3 Rekomendasi	486
DAFTAR PUSTAKA	488
LAMPIRAN.....	494

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Contoh Tabel Penolong Membangun Model	21
2.2 Indikator pada Level Abstraksi Reflektif	29
3.1 Kode dan Sub-Kode yang digunakan pada Penelitian	41
4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	45
4.2 Lembar Observasi I	47
4.3 Lembar Observasi II	47
4.4 Hasil Tes Tertulis	56
4.5 Abstraksi Reflektif Siswa Berdasarkan Hasil Tes	284
4.6 Abstraksi Reflektif Siswa Berdasarkan Wawancara Hasil Tes	314
4.7 Abstraksi Reflektif S1	316
4.8 Abstraksi Reflektif S2	317
4.9 Abstraksi Reflektif S3	318
4.10 Abstraksi Reflektif S4	319
4.11 Abstraksi Reflektif S5	320
4.12 Abstraksi Reflektif S6	321
4.13 Abstraksi Reflektif S7	322
4.14 Abstraksi Reflektif S8	323
4.15 Penjelasan Abstraksi Reflektif pada Level 4 Berdasarkan hasil tes	327
4.16 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 4 Berdasarkan Hasil Wawancara	327
4.17 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 3 Berdasarkan Hasil Tes	331
4.18 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 3 Berdasarkan Hasil Wawancara	331
4.19 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 2 Berdasarkan Hasil Tes	334
4.20 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 2 Berdasarkan Hasil Wawancara	335
4.21 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 1 Berdasarkan Hasil Tes	337
4.22 Penjelasan Abstraksi Reflektif Level 1 Berdasarkan Hasil Wawancara	338
4.23 Abstraksi Reflektif Siswa Berdasarkan Hasil Tes Ditinjau dari Dua Bagian Abstraksi Reflektif	340

4.24	Abstraksi Reflektif Siswa Berdasarkan Hasil Wawancara Ditinjau dari Dua Bagian Abstraksi Reflektif.....	341
4.25	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	344
4.26	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	346
4.27	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	348
4.28	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	350
4.29	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	352
4.30	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	354
4.31	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	356
4.32	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A1	358
4.33	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	359
4.34	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	361
4.35	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	364
4.36	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	367
4.37	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	369
4.38	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	371
4.39	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	372

4.40	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A2	373
4.41	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	375
4.42	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	376
4.43	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	377
4.44	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	378
4.45	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	379
4.46	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	380
4.47	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	381
4.48	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A3	382
4.49	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	383
4.50	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	385
4.51	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	387
4.52	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	389
4.53	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	390
4.54	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	393
4.55	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	394

4.56	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara A4	395
4.57	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	396
4.58	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 2	398
4.59	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	400
4.60	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 2	402
4.61	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	404
4.62	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 2	406
4.63	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	408
4.64	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	409
4.65	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 2	411
4.66	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	412
4.67	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	413
4.68	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 2	415
4.69	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B1 Soal Nomor 1	416
4.70	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	418
4.71	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S1 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	420

4.72	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	421
4.73	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S2 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	423
4.74	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	424
4.75	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S3 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	426
4.76	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	428
4.77	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S4 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	429
4.78	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	430
4.79	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S5 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	432
4.80	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	434
4.81	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S6 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	435
4.82	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	437
4.83	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S7 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 2	439
4.84	Pengetahuan Tentang Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif S8 Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara B2 Soal Nomor 1	440

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jenis Abstraksi Menurut Piaget.....	12
2.2 Jenis Abstraksi Menurut Mitchelmore & White	13
2.3 Grafik DHP	25
4.1 Guru Membantu Siswa Membuat Tabel	52
4.2 Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A1 (1)	57
4.3 Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A1 (2)	58
4.4 Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A1 (1)	59
4.5 Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A1 (2).....	60
4.6 Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A1 (1).....	61
4.7 Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A1 (2).....	62
4.8 Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A1 (1).....	63
4.9 Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A1 (2).....	64
4.10 Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A1 (1).....	64
4.11 Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A1 (2).....	65
4.12 Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A1 (1).....	66
4.13 Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A1 (2).....	67
4.14 Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A1 (1).....	68
4.15 Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A1 (2).....	68
4.16 Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A1 (1).....	69
4.17 Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A1 (2).....	70
4.18 Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A2 (1).....	71
4.19 Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A2 (2).....	72
4.20 Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A2 (1).....	72
4.21 Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A2 (2).....	73
4.22 Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A2 (3).....	74
4.23 Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A2 (1).....	75
4.24 Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A2 (2).....	76
4.25 Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A2 (3).....	77
4.26 Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A2 (1).....	78

4.27	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A2 (2).....	79
4.28	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A2 (3).....	79
4.29	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A2 (1).....	80
4.30	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A2 (2).....	80
4.31	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A2 (3).....	81
4.32	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A2.....	82
4.33	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A2.....	83
4.34	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A2 (1).....	84
4.35	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A2 (2).....	84
4.36	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A2 (3).....	85
4.37	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A3.....	86
4.38	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A3 (1).....	87
4.39	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A3 (2).....	88
4.40	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A3 (1).....	89
4.41	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A3 (2).....	89
4.42	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A3.....	90
4.43	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A3.....	91
4.44	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A3 (1).....	93
4.45	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A3 (2).....	94
4.46	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A3 (1).....	94
4.47	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A3 (2).....	95
4.48	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A3.....	96
4.49	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A4 (1).....	97
4.50	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes A4 (2).....	97
4.51	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A4 (1).....	98
4.52	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes A4 (2).....	99
4.53	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A4 (1).....	100
4.54	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes A4 (2).....	101
4.55	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes A4.....	102
4.56	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A4 (1).....	103
4.57	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes A4 (2).....	104
4.58	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A4 (1).....	105

4.59	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes A4 (2).....	106
4.60	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes A4.....	107
4.61	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A4 (1).....	108
4.62	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes A4 (2).....	108
4.63	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (1)	109
4.64	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (2)	110
4.65	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (1)	111
4.66	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (2)	112
4.67	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (1)	113
4.68	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (2)	114
4.69	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (1)	115
4.70	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (2)	116
4.71	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B1 No. 1	117
4.72	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (1)	118
4.73	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (2)	118
4.74	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B1 No. 1	120
4.75	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B1 No. 2.....	121
4.76	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B1 No. 1	121
4.77	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (1)	123
4.78	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B1 No. 2 (2)	124
4.79	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B1 No. 1	125
4.80	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B1 No. 2.....	125
4.81	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes B1 No. 1	126
4.82	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes B1 No. 2.....	127
4.83	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (1)	128
4.84	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes B1 No. 1 (2)	129
4.85	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	130
4.86	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	131
4.87	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (1)	133
4.88	Lembar Jawaban S1 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (2)	134
4.89	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	135
4.90	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	135

4.91	Lembar Jawaban S2 Berdasarkan Tes B2 No. 2	136
4.92	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	137
4.93	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	138
4.94	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (1)	139
4.95	Lembar Jawaban S3 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (2)	140
4.96	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	141
4.97	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	142
4.98	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (1)	142
4.99	Lembar Jawaban S4 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (2)	143
4.100	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	143
4.101	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	144
4.102	Lembar Jawaban S5 Berdasarkan Tes B2 No. 2	146
4.103	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	147
4.104	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	148
4.105	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (1)	149
4.106	Lembar Jawaban S6 Berdasarkan Tes B2 No. 2 (2)	150
4.107	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	151
4.108	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	152
4.109	Lembar Jawaban S7 Berdasarkan Tes B2 No. 2	153
4.110	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (1)	153
4.111	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes B2 No. 1 (2)	154
4.112	Lembar Jawaban S8 Berdasarkan Tes B2 No. 2	155
4.113	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes A1	444
4.114	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes A2	450
4.115	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes A3	455
4.116	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes A4	461
4.117	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes B1 Soal Nomor 1	470

4.118	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes B1 Soal Nomor 2	472
4.119	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes B2 Soal Nomor 1	480
4.120	Pengetahuan Konsep yang Relevan dan Abstraksi Reflektif Subjek Penelitian Berdasarkan Tes B2 Soal Nomor 2	481

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. SK Promotor dan Ko-Promotor	494
2. Surat Pengantar Observasi Penelitian	497
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	498

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, B. R. (2017). Factors Affecting Difficulties in Learning Mathematics by Mathematics Learners. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 8 - 15. doi:10.11648/j.ijeeedu.20170602.11
- Allen, J. W., & Bickhard, M. H. (2015). Stepping Back: Reflections on a Pedagogical Demonstration of Reflective Abstraction. *Human Development*, 245 - 252. doi:10.1159/000443713
- Asfar, A. I., Asfar, A. I., Darmawati, & Darmawan, D. (2018). The Effect of REACE (Relating, Exploring, Applying, Cooperating and Evaluating) Learning Model Toward the Understanding of Mathematics Concept. *IOP Conf. Series: Journal of Physics 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research*. 1028, pp. 1 - 10. Makasar: IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1028/1/012145
- Attride, J., & Stirling. (2001). Thematic Networks: An Analytic Tool for Qualitative Research. *Sage Journals*, 1(3), 385 - 405. doi:10.1177/146879410100100307
- Barnes, H. (2004). Realistic Mathematics Education: Eliciting Alternative Mathematical Conceptions of Learners. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 8, 53 - 64. doi:10.1080/10288457.2004.10740560
- Bermejo, V., & Diaz, J. (2007). The Degree of Abstraction in Solving Addition and Subtraction Problems. *Span J Psychol*, 10(2), 285 - 293. Retrieved April 15, 2019, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17992955>
- Budiarto, M. T., Khabibah, S., & Setianingsih, R. (2017). Construction of High School Students's Abstraction Level in Understanding the Concept of Quadrilateral. *International Education Studies*, 10(2), 148 - 155. doi:10.5539/ies.v10n2p148
- Cahyani, L., Masriyah, & Rahaju, E. B. (2019). Students' Reflective Abstraction of Middle School in Reconstructing Quadratic Equation Concept Based on High Mathematical Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417, 1 - 6. doi:10.1088/1742-6596/1417/1/012044
- Cetin, I., & Dubinsky, E. (2017). Reflective Abstraction in Computational Thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 47, 70 - 80. doi:10.1016/j.jmathb.2017.06.004

- Cho, J., & Trent, A. (2006). Validity in Qualitatif Research Revisited. *Sage Journals*, 319 - 340. doi:10.1177/1468794106065006
- Cifarelli, V. V. (1998). *The Role of Abstraction as a Learning Process in Mathematical Problem Solving*. USA: Doctoral Disertation, Purdue University.
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How Important Is Where You Start? Early Mathematics Knowledge and Later School Success. *Teacher Collage Record*, 115, 1-29. Retrieved Desember 2, 2017, from <http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentId=16980>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Colomeischi, A. A., & Colomeischi, T. (2015). The Students 'Emotional Life and Their Attitude toward Mathematics Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 744-750. doi:10.1016/j.sbspro.2015.02.192
- Cooley, L. (2002). Writing in Calculus and Reflective Abstraction. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(3), 255-282. doi:10.1016/S0732-3123(02)00129-3
- Creswell, J. (2015). *Riset Pendidikan Perancangan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design Choosing Among Five Approaches*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington: Sage Publication.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Creswell, J. W., & Poth, N. C. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington, Melbourne: SAGE Publications.
- Cvencek, D., & Kapur, M. (2014). Cognitive Consistency and Math–Gender Stereotypes in Singaporean Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 117, 73 - 91. doi:10.1016/j.jecp.2013.07.018
- Dantas, L. A., & Cunha A. (2020). An Integrative Debate on Learning Styles and The Learning Process. *Social Sciences & Humanities Open*, 2, 1 - 5. doi:10.1016/j.ssaho.2020.100017

- Djasuli, M., Sa'dijah, C., Parta, I. N., & Chandra, T. D. (2017). Students' Reflective Abstraction in Solving Number. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 621-632. Retrieved September 17, 2018, from <https://www.iejme.com/download/students-reflective-abstraction-in-solving-number-sequence-problems.pdf>
- Dubinsky, E. (1991). Constructive Aspects of Reflective Abstraction in Advanced Mathematics. *Epistemological Foundations of Mathematical Experience*, 160-202. doi:10.1007/978-1-4612-3178-3_9
- Dubinsky, E. (2002). Reflective Abstraction in Advanced Mathematical Thinking. *Advanced Mathematical Thinking*, 11, 95 - 126. doi:10.1007/978-1-4612-3178-3_7
- Espy, T. G. (1998). The Roles of Reification and Reflective Abstraction in the Development of Abstract Thought: Transitions from Arithmetic to Algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 219 - 245. doi:10.1023/A:1003473509628
- Ferrari, P. L. (2003). Abstraction in Mathematics. *Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences*, 358(1435), 1225-1230. doi:10.1098/rstb.2003.1316
- Glaserfeld, E. V. (1991). Abstraction, Re-Presentation, and Reflection: An Interpretation of Experience and Piaget's Approach. *Epistemological Foundations of Mathematical Experience*, 45-67. doi:10.1007/978-1-4612-3178-3_4
- Goodson, E. T. (2005). Why Reflective Abstraction Remains Relevant In Mathematics Education Research. *The 27th Annual Meeting of the North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Appalachian State University.
- Harel, G. (2008). What is Mathematics? a Pedagogical Answer to a Philosophical Question. In R. Simons, & B. Gold, *Proof and Other Dilemmas: Mathematics and Philosophy* (pp. 265 - 287). United States of America: MAA (Mathematical Association of America).
- Intersolusi, T. (2014). *Ringkasan Materi Matematika SMA 10, 11, 12: Pocket Pentalogy Series*. Solo: Genta Smart Publisher.
- Kara, M., & Placa, N. (2018). An Empirically-Based Trajectory for Fostering Abstraction of Equivalent-Fraction Concepts: A study of the Learning Through Activity Research Program. *The Journal of Mathematical Behavior*, 52, 134 - 150. doi:10.1016/j.jmathb.2018.03.008

- Komala, E. (2018). Analysis of Studens' Mathematical Abstraction Ability by Using Discursive Approach Integrated Peer Instruction of Structure Algebra II. *Infinity Journal*, 7(1), 25 - 34. doi:10.22460/infinity.v7i1.p25-34
- Laurens, T., Bathlolona, F. A., Bathlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How Does Realistic Mathematics Education (RME) Improve Students' Mathematics Cognitive Achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569 - 578. doi:10.12973/ejmste/76959
- Lianingsih, F., Andriyani, Handayani, A., & Irhami, E. A. (2018). *Super Modul Matematika SMA/MA Kelas X, XI, XII*. Jakarta: Grasindo. Retrieved April 18, 2019
- Mikheeva, M., Schneider, S., Beege, M., & Rey, G. D. (2019). Boundary Conditions of the Politeness Effect in Online Mathematical Learning. *Computers in Human Behavior*, 92, 419-427. doi:10.1016/j.chb.2018.11.028
- Mitchelmore, M. C., & White, P. (1995). Abstraction in Mathematics: Conflit, Resolution and Application. *Mathematics Education Research Journal*, 7(1), 50 - 68. doi:10.1007/BF03217275
- Mitchelmore, M., & White, P. (2004). Abstraction in Mathematics and Mathematics Learning. *The 28th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education*, 3, pp. 329 - 336. Retrieved April 15, 2019, from https://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR031_Mitchelmore.pdf
- Mithelmore, M., & White, P. (2007). Abstraction in Mathematics Learning. *Mathematics Education Research Journal*, 19(2), 1 - 9. doi:10.1007%2F03217452?LI=true
- Moore, K. C., & Silverman, J. (2015). Maintaining Conventions and Constraining Abstraction. *Proceedings of the 37th Anual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 518 - 525). East Lansing: ERIC. Retrieved February 11, 2020, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED584242.pdf>
- Nurhasanah, F., Kusumah, Y. S., Subandar, J., & Suryadi, D. (2017). Mathematical Abstaction: Constructing Concept of Parallel Coordinates. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)* (pp. 1 - 7). Journal Of Physics: Conf Series 895 (IOP Publishing Ltd). doi:10.1088/1742-6596/895/1/012076

- Nurlaelah, E. (2012). http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196411231991032-ELAH_NURLAELAH/MK._Elah_22.pdf. Retrieved Desember 17, 2018, from http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196411231991032-ELAH_NURLAELAH/MK._Elah_22.pdf
- Nutchev, D., Grant, E., & Cooper, T. (2016). Operationalising Constructivist Theory Using Popper's Three Worlds. *The 40th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education, PME* (pp. 371 - 378). Szeged: Queensland University of Technology. Retrieved Desember 17, 2018, from <https://eprints.qut.edu.au/102969/1/102969.pdf>
- Ozmantar, M. F., & Monaghan, J. (2007). A Dialectical Approach to the Formation of Mathematical Abstractions. *Mathematics Education Research Journal*, 19, 89 - 112. doi:10.1007/BF03217457
- Park, N. K., Chun, M. Y., & Lee, J. (2016). Revisiting Individual Creativity Assessment: Triangulation in Subjective and Objective Assessment Methods. *Creativity Research Journal*, 28(1), 1 - 10. doi:10.1080/10400419.2016.1125259
- Root, J. R. (2019). Effects of explicit instruction on acquisition and generalization of mathematical concepts for a student with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 57, 1 - 6. doi:10.1016/j.rasd.2018.09.005
- Scheiner, T. (2016). New Light on Old Horizon: Constructing Mathematical Concepts, Underlying Abstraction Processes, and Sense Making Strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 91, 165 - 183. doi:10.1007/s10649-015-9665-4
- Scheiner, T., & Pinto, M. M. (2016). Images of Abstraction in Mathematics Education: Contradictions, Controversies, and Convergences. *Proceedings of The 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 4*, pp. 155 - 162. Hungary: International Group for the Psychology of Mathematics Education. Retrieved Februari 11, 2020, from https://researchbank.acu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=5977&context=fea_pub
- Simon, M. A. (2017). Explicating Mathematical Concept and Mathematical Conception as Theoretical Constructs for Mathematics Education Research. *Educational Studies in Mathematics*, 94, 117 - 137. doi:10.1007/s10649-016-9728-1

- Simon, M. A. (2019). Elaborating Reflective Abstraction for Instructional Design in Mathematics: Postulating a Second Type of Reflective Abstraction. *Mathematical Thinking and Learning*, 1 - 10. doi:10.1080/10986065.2020.1706217
- Sowder, J. T. (2007). *The Mathematical Education and Development of Teacher*. In F. Lester (Ed.) *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Carlote: Information Age Publishing.
- Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 5 - 24. doi:10.1007/BF03217474
- Tsamir, P., & Dreyfus, T. (2002). Comparing Intinite Sets - a Process of Abstraction: The Case of Ben. *The Jpurnal of Mathematical Behavior*, 21(1), 1 - 23. doi:10.1016/S0732-3123(02)00100-1
- Vacca, R. (2019). Exploring the Intersection of Emotional Literacy and Computational Modeling Using Scratch. *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference*, 849 - 858. doi:10.1145/3322276.3322358
- Wafiqoh, R., & Kusumah, Y. S. (2019). Reflective Abstraction in Matematics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 1280, pp. 1 - 6. Bandung: IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1280/4/042039
- Wafiqoh, R., Kusumah, Y. S., & Juandi, D. (2020). Reflective Abstraction: How Can You Find Out In Mathematcis Learning. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1 - 10.
- Wiryanto. (2014). Level - Level Abstraksi dalam Pemecahan masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(3), 569 - 578. Retrieved Desember 17, 2018, from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/9569/4064>
- Yilmaz, R., & Argun, Z. (2018). Role of Visualization in Mathematical Abstraction: The Case of Congruence Concept. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 6(1), 41-57. doi:18404/ijemst.328337
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. London, New Delhi: SAGE Publications International Educational and Professional Publisher.