

**ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN SISWA SMA DENGAN  
MENGUNAKAN REFLEKSI PADA KONSEP KINEMATIKA  
GERAK**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan Fisika.



Oleh :

Ilmy Nuraeni

NIM 1501011

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2020**

**ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN SISWA SMA  
DENGAN MENGGUNAKAN REFLEKSI PADA KONSEP  
KINEMATIKA GERAK**

**LEMBAR HAK CIPTA**

Oleh  
Ilmy Nuraeni

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

© Ilmy Nuraeni 2020  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Januari 2020

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.

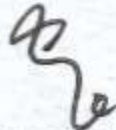
**LEMBAR PENGESAHAN**

**Ilmy Nuraeni**  
1501011

**ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN SISWA SMA DENGAN  
MENGUNAKAN REFLEKSI PADA KONSEP KINEMATIKA  
GERAK**

disetujui dan disahkan oleh:

**Pembimbing I,**



**Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.**  
NIP. 197701102008011011

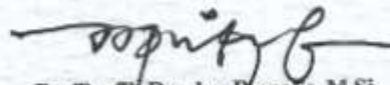
**Pembimbing II,**



**Dr. Sutrisno, M.Pd.**  
NIP. 195801071986031001

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Pendidikan Fisika**



**Dr. Taufik Ramlan Damalis, M.Si.**  
NIP. 195904011986011001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN REFLEKSI PADA MATERI KINEMATIKA GERAK**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,

Ilmy Nuraeni

NIM 1501011

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim.*

Segala puja serta puji syukur saya panjatkan kehadirat illahi rabbi Allah SWT, yang selalu memberikan rahmat, nikmat serta hidayah kepada umatnya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada pemimpin umat, Rasulullah Muhammad SAW, keluarganya beserta sahabatnya hingga akhir zaman.

Allhamdulillah dengan ridho-Nya skripsi dengan judul “Analisis Struktur Pengetahuan Siswa SMA dengan Menggunakan Refleksi pada Konsep Kinematika Gerak” yang merupakan sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matelatika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA), Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Peneliti menyadari dengan sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak terealisasi dengan baik tanpa bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun peneliti harapkan untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir. Semoga Allah SWT selalu meridhoi segala urusan kita. Aamiin.

Bandung, Januari 2020  
Penulis,

Ilmy Nuraeni

## UCAPAN TERIMAKASIH

*Allhamdulillahirobbil'alamin.* Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dukungan, dan do'a kepada penulis selama pelaksanaan penelitian ini, ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kekuatan, kesehatan, pertolongan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Mama tercinta Mama Heni dan Bapak tersayang Bapak Dono yang selalu memberikan semangat, motivasi dan do'a yang tiada hentinya sehingga penulis menjadi dalam menyelesaikan skripsi ini semoga Allah selalu melimpahkan kesehatan dan rezeki yang barokah. Aamiin.
3. Bapak Dr. Muslim, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik yang sangat penulis hormati dan sayangi, terimakasih telah membimbing penulis disetiap semesternya.
4. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd. selaku pembimbing I yang dengan sabarnya membimbing penulis, terimakasih telah meluangkan waktu dan pikirannya disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan selama proses penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Bapak Dr. Sutrisno, M.Pd. selaku pembimbing II yang dengan sangat sabarnya membimbing juga memberi arahan kepada penulis serta meluangkan begitu banyak waktunya demi membimbing penulis.
6. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si. dan Bapak Drs. Harun Imansyah, M.Ed. selaku validator instrumen penelitian yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan arahan-arahannya.
7. Seluruh dosen dan staff Departemen Pendidikan Fisika yang telah membagikan ilmu dan memudahkan segala urusan penulis selama 4 tahun berkuliah di Departemen Pendidikan Fisika, semoga Allah membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu. Aamiin.
8. Ibu Ratu Ismira Fathiyah, S.Pd. dan Bapak Rukana Sontana, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Pangalengan, beserta staff dan guru SMAN 1 Pangalengan yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

9. Siswa/I SMAN 1 Pangalengan kelas X, dan XI IPA yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Terimakasih, semoga kalian selalu berada dalam perlindungan Allah SWT.
10. Seluruh keluarga besar Bapak Udi yang selalu memberikan motivasi, kebahagiaan dan do'a selama penulisan skripsi ini. Terutama kepada paman Budiman Jamaluddin, S.E. yang selalu menanyakan kapan penulisan skripsi ini selesai. Terimakasih sebanyak-banyaknya.
11. Erina Susan adik yang selalu menyemangati penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini, semoga keponakan yang sedang dalam perjalanan menjadi keluarga lahir dalam keadaan sehat dan menjadi anak yang sholehah. Aamiin.
12. Qiani Alfarizqia dan Jennaira Az-zalfa keponakan-keponakanku yang selalu menghibur dan menyemangati dengan senyuman manis yang membuat penulis menjadi lebih semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Trio Kwek-kwek, Nabila Ukhti Latifah dan Eka Fitri Rahayu, selaku teman seperjuangan dari awal semester hingga akhir titik penghabisan yang memberikan banyak kenangan dan kesenangan. Terimakasih, semoga kalian selalu berada dalam perlindungan Allah SWT.
14. Aspirin, Erta Tiara Juanti P.Psi, Erna Annisa Nurfazriyah S.Ds., Pathur Rohman Sunaryo S.Pd., Yuni Sulistiawati. Amd. AK., Ingg R Amartya S.Si. dan Riana Rahayu Sutiana yang selalu berbagi cerita kehidupan, pengalaman dan pengetahuan terimakasih sebanyak-banyaknya.
15. Fahira Salsabila, S.Pd., dan Eva Labibah Naza S.M. yang selalu berbagi cerita kehidupan, pengalaman dan pengetahuan terimakasih sebanyak-banyaknya.
16. Rekan-rekan Anak Juragan, Selli Nurpianti, Hani Ramastiwi, dan Nabila Ukhti Latifah yang selalu memberikan dukungan, saran, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terimakasih.
17. Che Squad teman-teman SMPN 1 Pangalengan yang selalu berbagi cerita hidup, dukungan dan kenangan. Terimakasih.
18. Teman-teman seperjuangan Fisika A dan keluarga besar Corvus yang mengisi hari-hari perkuliahan. Terimakasih.

19. Teman-teman seperjuangan KKN Desa Lengkong Jaya yang mengisi hari-hari KKN dengan kenangan dan keceriaan. Terutama Hafid Fadillah S.Pd. selaku ketua yang mengayomi, dan teman yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan skripsi. Terimakasih.
20. Teman-teman seperjuangan PPL SMAN 3 Bandung dan guru pamong fisika, yang mendukung dikala susah dan senang, memberikan motivasi dan memberikan pelajaran untuk menjadi guru yang sesungguhnya. Terimakasih.
21. Kepada benda-benda kesayanganku Toshi, Susi, dan Rio yang selalu menemani dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terimakasih.
22. Terimakasih sebesar-besarnya kepada Ilmy Nuraeni, yang telah memberanikan diri untuk berjuang dari awal hingga akhir, semoga menjadi insan yang lebih baik, berbakti kepada orang tua dan menjadi manusia panutan bagi siapapun yang kau ajar kelak. Aamiin.
23. Semua pihak yang tak bias penulis ucapkan satu-persatu semoga kebaikan yang telah kalian berikan dibalas Allah SWT.

Penulis serahkan kepada Allah SWT, semoga apa yang telah diberikan dan dilakukan oleh Bapak, Ibu dan Teman-teman semua mendapat balasan yang setimpal. Aamiin Yaa Rabb.



# ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN SISWA SMA DENGAN MENGUNAKAN REFLEKSI PADA MATERI KINEMATIKA GERAK

Ilmy Nuraeni<sup>1\*</sup>, Ridwan Efendi<sup>2</sup>, Sutrisno<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam, Departemen Pendidikan Fisika<sup>1</sup>

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154. Indonesia

\*E-mail: Ilmynuraeni@gmail.com

## ABSTRAK

Pada jenjang pendidikan SMA materi gerak merupakan materi yang kompleks. Komplexitas materi dapat menyebabkan struktur pengetahuan siswa menjadi tidak relevan. Untuk mengetahui relevansi struktur pengetahuan dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis struktur pengetahuan siswa SMA dengan menggunakan refleksi pada materi gerak. Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* dengan desain *Sequential Explanatory Design*, dengan data utama berupa kuantitatif dan data kualitatif sebagai pendukung. Pengumpulan data kuantitatif menggunakan instrumen angket keterkaitan konsep sedangkan pengumpulan data kualitatif menggunakan lembar refleksi. Struktur pengetahuan dibentuk dan dianalisis menggunakan aplikasi *Pathfinder Networks*. Dalam penelitian ini terdapat 90 orang siswa kelas X dan 3 orang ahli yang menjadi responden. Untuk mengukur kualitas jawaban siswa dan ahli dilakukan uji *unidimensionality* dan uji reliabilitas menggunakan *Rasch Model*. Struktur pengetahuan siswa yang telah terbentuk kemudian dibandingkan dengan struktur pengetahuan ahli. Perbedaan yang ada pada struktur pengetahuan siswa dianalisis berdasarkan nilai *Network Similarity* (PFSIM) serta garis penghubung relevan dan tidak relevan. Hasil penelitian menunjukkan adanya 64 pola struktur pengetahuan yang dibentuk oleh siswa. Nilai *Network Similarity* (PFSIM) secara keseluruhan ialah 0,58, pada konsep *treatment* ialah 0,43 dan pada konsep kontrol ialah 0,51 atau berada pada kategori cukup *similar*. Analisis struktur pengetahuan siswa dengan menggunakan refleksi dapat mengidentifikasi adanya miskonsepsi.

Kata Kunci: Struktur Pengetahuan, Evaluasi Struktur Pengetahuan, *Pathfinder Networks*, Peta Konsep, Refleksi, Kinematika Gerak.

# ANALYZE OF STRUCTURAL KNOWLEDGE OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS USING REFLECTION ON MOTION

Ilmy Nuraeni<sup>1\*</sup>, Ridwan Efendi<sup>2</sup>, Sutrisno<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam, Departemen Pendidikan Fisika<sup>1</sup>

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154. Indonesia

\*E-mail: [Ilmynuraeni@gmail.com](mailto:Ilmynuraeni@gmail.com)

## ABSTRACT

In high school education, motion is a complex chapter. Those complexity may cause the student's structural knowledge become irrelevant. To find out the relevance of the structural knowledge conducted research with the aim is to analyze the structural knowledge of high school students using reflection on motion. This study used mixed method as the research method with sequential explanatory design, the main data of this study is in the form of quantitative data and qualitative data as proponent. Quantitative data collection using paired-concept questionnaire while qualitative data collection using reflection sheets. The structural knowledge are formed and analyzed using the Pathfinder Networks App. In this study there were 90 students of grade X science and 3 experts as the respondents. To analyze the quality of student and expert answers, an unidimensionality test and reliability test was used using the Rasch Model. The student's knowledge structure that has been formed is than compared with the expert's knowledge structure. The differences in student's knowledge structure are analyzed based on network similarity (PFSIM) and the relevant and irrelevant links. The results showed that there were 64 patterns of structural knowledge. The students' knowledge structure had a Networks Similarity (PFSIM) 0,58 in general, 0,43 at the treatment concept and 0,51 at the control concept or it is in the quite similar category. Analysis of students' structural knowledge using reflection can identify the existence of misconception.

Keywords: *Structural Knowledge, Structural Assessment of Knowledge, Pathfinder Networks, Concept Map, Reflection, Motion, Physics.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II <i>Pathfinder Network</i> Sebagai Aplikasi Pemetaan Struktur Pengetahuan .....	6
A. Struktur Pengetahuan dan Evaluasi Struktur Pengetahuan ( <i>Structural Assessment of Knowledge (SAK)</i> ) .....	6
B. <i>Pathfinder Network</i> Sebagai Aplikasi Pemetaan Struktur Pengetahuan.....	9
C. Tinjauan Materi Gerak.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Metode Penelitian .....	20
B. Desain Penelitian .....	20

C. Definisi Operasional .....	22
D. Partisipan .....	22
E. Populasi dan Sampel.....	23
F. Prosedur Penelitian .....	24
G. Teknik Pengumpulan Data .....	25
H. Instrumen Penelitian .....	25
I. Uji Coba Instrumen .....	27
J. Teknik Analisis Data .....	33
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	43
A. Hasil.....	43
B. Pembahasan .....	89
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....	94
A. Simpulan.....	94
B. Implikasi .....	95
C. Rekomendasi .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Peta Konsep dan PFNet .....	10
Tabel 3.1 Populasi dan Sampel Penelitian .....	23
Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	25
Tabel 3.3 Contoh Pengisian Angket Keterkaitan Konsep.....	26
Tabel 3.4 Kriteria <i>Unidimensionality</i> .....	28
Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas Nilai <i>Alpha Cronbach</i> .....	31
Tabel 3.6 Kriteria <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> .....	32
Tabel 3.7 Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> Siswa dan Ahli.....	32
Tabel 3.8 Nilai <i>Saparation Item</i> dan <i>Saparation Person</i> .....	33
Tabel 3.9 Kriteria <i>Similarity Index</i> .....	42
Tabel 4.1 Perbedaan Struktur Pengetahuan Ahli .....	69
Tabel 4.2 <i>Proximity Correlation</i> Ahli.....	70
Tabel 4.3 Jumlah Siswa Berdasarkan <i>Networks Similarity</i> .....	71
Tabel 4.4 Jumlah Siswa Berdasarkan <i>Networks Similarity</i> pada Konsep <i>Treatment</i> .....	79
Tabel 4.5 Jumlah Siswa Berdasarkan <i>Networks Similarity</i> pada Konsep kontrol.....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat keterkaitan antara konsep A-B-C-D-E.....	11
Gambar 2.2 Kerangka acuan mendatar titik A, titik O dan titik B.....	14
Gambar 2.3 Panjang lintasan dan perpindahan .....	14
Gambar 2.4 Grafik kecepatan terhadap waktu .....	18
Gambar 2.5 Grafik posisi sebagai fungsi waktu .....	18
Gambar 2.6 Grafik kecepatan sebagai fungsi waktu.....	19
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>Sequential Explanatory</i> .....	21
Gambar 3.2 Uji <i>Rating Scale</i> siswa .....	29
Gambar 3.3 Uji <i>Rating Scale</i> Ahli .....	29
Gambar 3.4. Data Mentah pada <i>Microsoft Excel Professional Plus 2016</i> .....	36
Gambar 3.5 Konfigurasi Data pada Ministep .....	37
Gambar 3.6 Konfigurasi Data pada Ministep untuk <i>Person Measure</i> .....	37
Gambar 3.7 Pilihan Menu pada <i>Output Tabel</i> .....	38
Gambar 3.8 <i>Pathfinder Networks Display</i> .....	39
Gambar 3.9 <i>Ahli 1.prx.txt</i> .....	40
Gambar 3.10 <i>Terms.txt</i> .....	41
Gambar 3.11 <i>PFDirectories.txt</i> .....	41
Gambar 3.12 Pembentukan Struktur Pengetahuan Menggunakan Aplikasi <i>Pathfinder Networks</i> .....	41
Gambar 4.1 Struktur Pengetahuan Siswa P5 .....	43
Gambar 4.2 Struktur Pengetahuan Siswa P41 dan P49.....	44
Gambar 4.3 Struktur Pengetahuan Siswa P51 .....	44

Gambar 4.4 Struktur Pengetahuan Siswa P69 .....	44
Gambar 4.5 Struktur Pengetahuan Siswa P12 .....	45
Gambar 4.6 Struktur Pengetahuan Siswa P13 .....	45
Gambar 4.7 Struktur Pengetahuan Siswa P17 .....	46
Gambar 4.8 Struktur Pengetahuan Siswa P70. ....	46
Gambar 4.9 Struktur Pengetahuan Siswa P20 .....	46
Gambar 4.10 Struktur Pengetahuan Siswa P23 .....	47
Gambar 4.11 Struktur Pengetahuan Siswa P25 dan P27.....	47
Gambar 4.12 Struktur Pengetahuan Siswa P26 .....	47
Gambar 4.13 Struktur Pengetahuan Siswa P31 .....	48
Gambar 4.14 Struktur Pengetahuan Siswa P34 .....	48
Gambar 4.15 Struktur Pengetahuan Siswa P37 .....	49
Gambar 4.16 Struktur Pengetahuan Siswa P38 .....	49
Gambar 4.17 Struktur Pengetahuan Siswa P39 .....	49
Gambar 4.18 Struktur Pengetahuan Siswa P40 .....	50
Gambar 4.19 Struktur Pengetahuan Siswa P52 .....	50
Gambar 4.20 Struktur Pengetahuan Siswa P53 .....	50
Gambar 4.21 Struktur Pengetahuan Siswa P65 .....	51
Gambar 4.22 Struktur Pengetahuan Siswa P1 .....	51
Gambar 4.23 Struktur Pengetahuan Siswa P2 .....	51
Gambar 4.24 Struktur Pengetahuan Siswa P7 .....	52
Gambar 4.25 Struktur Pengetahuan Siswa P8 .....	52
Gambar 4.26 Struktur Pengetahuan Siswa P9 .....	53



Gambar 4.27 Struktur Pengetahuan Siswa P10 .....	53
Gambar 4.28 Struktur Pengetahuan Siswa P11 .....	53
Gambar 4.29 Struktur Pengetahuan Siswa P15 dan P16.....	54
Gambar 4.30 Struktur Pengetahuan Siswa P18 .....	54
Gambar 4.31 Struktur Pengetahuan Siswa P22 .....	55
Gambar 4.32 Struktur Pengetahuan Siswa P24 .....	55
Gambar 4.33 Struktur Pengetahuan Siswa P29 .....	55
Gambar 4.34 Struktur Pengetahuan Siswa P32 .....	56
Gambar 4.35 Struktur Pengetahuan Siswa P33 .....	56
Gambar 4.36 Struktur Pengetahuan Siswa P36 .....	56
Gambar 4.37 Struktur Pengetahuan Siswa P46 .....	57
Gambar 4.38 Struktur Pengetahuan Siswa P48 .....	57
Gambar 4.39 Struktur Pengetahuan Siswa P54 .....	58
Gambar 4.40 Struktur Pengetahuan Siswa P55 .....	58
Gambar 4.41 Struktur Pengetahuan Siswa P56 .....	58
Gambar 4.42 Struktur Pengetahuan Siswa P60 .....	59
Gambar 4.43 Struktur Pengetahuan Siswa P64 .....	59
Gambar 4.44 Struktur Pengetahuan Siswa P4 .....	59
Gambar 4.45 Struktur Pengetahuan Siswa P6 .....	60
Gambar 4.46 Struktur Pengetahuan Siswa P30 .....	60
Gambar 4.47 Struktur Pengetahuan Siswa P42 .....	61
Gambar 4.48 Struktur Pengetahuan Siswa P45 .....	61
Gambar 4.49 Struktur Pengetahuan Siswa P47 .....	61

Gambar 4.50 Struktur Pengetahuan Siswa P50 .....	62
Gambar 4.51 Struktur Pengetahuan Siswa P58 .....	62
Gambar 4.52 Struktur Pengetahuan Siswa P61 .....	62
Gambar 4.53 Struktur Pengetahuan Siswa P62 .....	63
Gambar 4.54 Struktur Pengetahuan Siswa P66 .....	63
Gambar 4.55 Struktur Pengetahuan Siswa P21 dan P28.....	63
Gambar 4.56 Struktur Pengetahuan Siswa P35 .....	64
Gambar 4.57 Struktur Pengetahuan Siswa P43 dan P44.....	64
Gambar 4.58 Struktur Pengetahuan Siswa P57 .....	65
Gambar 4.59 Struktur Pengetahuan Siswa P59 .....	65
Gambar 4.60 Struktur Pengetahuan Siswa P63 .....	65
Gambar 4.61 Struktur Pengetahuan Siswa P67 .....	66
Gambar 4.62 Struktur Pengetahuan Siswa P68 .....	66
Gambar 4.63 Struktur Pengetahuan Siswa P14 .....	67
Gambar 4.64 Struktur Pengetahuan Siswa P3 .....	67
Gambar 4.65 Struktur Pengetahuan Ahli 1 .....	68
Gambar 4.66 Struktur Pengetahuan Ahli 2 .....	68
Gambar 4.67 Struktur Pengetahuan Ahli 3 .....	68
Gambar 4.68 Struktur Pengetahuan Acuan diperoleh dari <i>Average Proximities</i> pada <i>Pathfinder Networks</i> .....	70
Gambar 4.69. Sebaran Nilai PFSIM yang diperoleh Siswa Secara Keseluruhan .....	73
Gambar 4.70. Sebaran Nilai PFSIM pada Konsep <i>Treatment</i> dan Konsep Kontrol yang diperoleh Siswa Secara Keseluruhan .....	74

Gambar 4.71 Analisis Garis Penghubung Relevan dan Tidak Relevan pada Konsep Percepatan Siswa 45P yang Memiliki PFSIM 0,20 .....	75
Gambar 4.72 Analisis Garis Penghubung Relevan dan Tidak Relevan pada Konsep Percepatan Siswa 48P yang Memiliki PFSIM 0,20 .....	76
Gambar 4.73 Analisis Garis Penghubung Relevan dan Tidak Relevan pada Konsep Percepatan Siswa 4P yang Memiliki PFSIM 0,60 .....	77
Gambar 4.74 Analisis Garis Penghubung Relevan dan Tidak Relevan pada Konsep Percepatan Siswa 57P yang Memiliki PFSIM 0,75 .....	78
Gambar 4.75 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P66 dengan nilai PFSIM 0,00.....	82
Gambar 4.76 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P45 dengan nilai PFSIM 0,20.....	82
Gambar 4.77 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P48 dengan nilai PFSIM 0,20 .....	83
Gambar 4.78 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P17 dengan nilai PFSIM 0,25 .....	83
Gambar 4.79 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P30 dengan nilai PFSIM 0,25 .....	84
Gambar 4.80 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P10 dengan nilai PFSIM 0,40 .....	85
Gambar 4.81 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P34 dengan nilai PFSIM 0,50 .....	85
Gambar 4.82 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P4 dengan nilai PFSIM 0,60.....	86
Gambar 4.83 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P40 dengan nilai PFSIM 0,67 .....	86

Gambar 4.84 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P61 dengan nilai PFSIM 0,67 .....	87
Gambar 4.85 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P1 dengan nilai PFSIM 0,75.....	87
Gambar 4.86 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P50 dengan nilai PFSIM 0,75 .....	88
Gambar 4.87 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P57 dengan nilai PFSIM 0,75 .....	88
Gambar 4.88 Struktur pengetahuan dan refleksi siswa P24 dengan nilai PFSIM 0,75 .....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Informasi Penelitian .....	100
Lampiran 2 <i>Surat Persetujuan Ahli</i> .....	102
Lampiran 3 Instrumen Angket Keterkaitan Konsep .....	103
Lampiran 4 Instrumen Refleksi.....	106
Lampiran 5 Uji Kelayakan Instrumen Penelitian.....	107
Lampiran 6 Uji Unidimensionality.....	111
Lampiran 7 Item Fit .....	112
Lampiran 8 Uji Reliabilitas.....	113
Lampiran 9 Surat Pengantar Penelitian.....	114

## DAFTAR PUSTAKA

- Acton, W. H., Johnson P. J., Goldsmith, T. E. (1994). Structural Knowledge Assessment: Comparison of Referent Structures. *Journal of Educational Psychology* Vol. 836 No. 2, 303-311.
- Aminudin, A. H., Adimayuda, R., Kaniawati, I., Suhendi, A., Samsudin, A., Coştu, B. 2019. Rasch Analysis of Multitier Open-ended Light-Wave Instrument (MOLWI): Developing and Assessing Second-Years Sundanese-Scholars Alternative Conceptions. *Journal for Science Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 557-579. E-ISSN: 2149 – 360X.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Banilower, E., Smith, P. S., Weiss, I. R., & Pasley, J. D. (2006). The status of K-12 science teaching in the United States: Results from a national observation survey. Greenwich, CT: Information age Publishing.
- Berman, Elizabeth A.. 2017. "An Exploratory Sequential Mixed Methods Approach to Understanding Researchers' Data Management Practices at UVM: Integrated Findings to Develop Research Data Services." *Journal of eScience Librarianship* Vol. 6 (1): e1104. ISSN 2161-3974. <https://doi.org/10.7191/jeslib.2017.1104>.
- Birney, Rosanne. 2012. *Reflective Writing: Quantitative Assessment and Identification of Linguistic Features*. (Tesis). Waterford Institute Technology.
- Boud, dkk. (2005). *Reflection: Turning Experience Into Learning*. Nichols Publishing Company; USA.
- Cohen. J. (1988). *Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Dewey, John. (1997). *How We Think*. Dover Publication, INC; Mineola, New York.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Donovan, Pam. (2014). Closing The Feedback Loop: Physics Undergraduates' Use of Feedback Commens on Laboratory Coursework. *Assessment and*

- Evaluation in Higher Education* Vol. 29, No. 8, 1017–1029, <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2014.881979>.
- Dunlap, J. C. & Grabinger, S. 2014. Using pathfinder Network to Examine Structural Knowledge. <https://www.researchgate.net/publication/2409203>.
- Flavell, J.H. (2000). Development of Children's Knowledge about the Mental World. *International Journal of Behavioral Development*, 24 (1): hlm. 1523.
- Goldsmith, T. E., Johnson P. J., Acton, W. H. (1991). Assessing Structural Knowledge. *Journal of Educational Psychology* Vol. 83, No. 1, 88-96.
- Guo, Wenli & Shekoyan, Vazgen. (2014). Facilitation of Student-centered Formative Assessment using Reflective Quiz Self-Corrections in a Calculus Physics Course. *American Society for Engineering Education*.
- Ihsanudin, Muhamad. (2013). *Penggunaan Peta Konsep Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP* (skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No. 21: Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Koole, dkk. 2011. Factors in Confounding the Assessment of Reflection: A Critical Review. *BMC Medical Education*.
- Kusnendi. (2016). *Memahami Analisis Varian*. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Maulian, Fallima N. (2017). *Analisis Struktur Kognitif Siswa SMA pada Konsep Cahaya Menggunakan Peta Konsep*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- May, David B. & Etkina Eugenia. College Physics Students' Epistemological Self-Reflection And Its Relationship To Conceptual Learning. *Physics Education Research: A Supplement To The American Journal Of Physics*.
- Sarwar, G. S. & Trumpower, D. L. (2015). Effects Of Conceptual, Procedural, And Declarative Reflection On Students' Structural Knowledge In Physics. *Education Tech Research Dev*. DOI 10.1007/s11423-015-9368-7.

- Sarwar, Gul. S. (2012). *Comparing the Effect of Reflection, Written Exercises, and Multimedia Instruction to Address Learners' Misconceptions Using Structural Assessment of Knowledge*. (Tesis). Faculty of Education University of Ottawa.
- Schvaneveldt, R. W., & Gomez, R. L. (1993). Assessing similarity of associative knowledge. *Invited address presented at the joint annual meetings of the Rocky Mountain Psychological Association and the Western Psychological Association, Phoenix, April*.
- Schvaneveldt, R. W., & Gomez, R. L. (1993). Comparison and similarity of Pathfinder networks: A statistical view of graph similarity. *Proceedings of the Second Workshop on Proximity Graphs*, Technical Report No. MSU-930210, Mississippi State University, Starkville, MS.
- Schvaneveldt, R. W., & McDonald, J. E. (1992). An information retrieval system based on text proximities. *Paper presented at the Third Annual Winter Text Conference*, Jackson, Wyoming, January.
- Schvaneveldt, R. W., Cohen, T. A., & Whitfield, G. K. (in press). Paths to discovery. In J. Staszewski (Ed.), *Expertise and skill acquisition: The impact of William G. Chase*. New York: Psychology Press.
- Schvaneveldt, R. W., Dearholt, D. W., & Durso, F. T. (1986). Proximity data and networks: Foundations of the pathfinder algorithm. *Paper presented at the Second New Mexico Symposium on Applications of Graph Theory in Computer Science*. Computing Research Laboratory, New Mexico State University, November.
- Schvaneveldt, R. W., Dearholt, D. W., & Durso, F. T. (1988). Graph theoretic foundations of Pathfinder networks. *Computers and Mathematics with Applications*, 15, 337-345.
- Schvaneveldt, R. W., Durso, F. T., & Dearholt, D. W. (1989). Network structures in proximity data. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research & theory*, Vol. 24 (pp. 249-284). New York: Academic Press.



- Schvaneveldt, R. W., Durso, F. T., Goldsmith, T. E., Breen, T. J., Cooke, N. M., Tucker, R. G., & DeMaio, J. C. (1985). Measuring the structure of expertise. *International Journal of Man-Machine Studies*, 23, 699-728.
- Sucipto. (2017). Pengembangan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi dengan Menggunakan Strategi Metakognitif Model Pembelajaran Problem Based Learning. *FKIP Universitas Dr. Soetomo*. e-ISSN: 2527-6891.
- Suminar, I., Siahaan, P., Mustika Sari, I. 2013. Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Smp Melalui Pembelajaran Dengan Multi Representasi Dikaitkan Dengan Kecerdasan Majemuk Dalam Pembelajaran Ipa Fisika. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika 1* (2013) 99-110. ISSN: 2338-1027.
- Sumintono, B dan Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Rasch Model Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. ISBN 978-602-14371-1-7.
- Sumintono, B dan Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Rasch Model Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial* (edisi revisi). Bandung: Trimkom Publishing House.
- Sutrisno. (2003). *Ilmu Fisika Jilid I*. Bandung: Acarya Media Utama.
- Suyana, Iyon. 2011. Kemampuan Mendeskripsikan Hubungan Antar Konsep Fisika Siswa SMP dalam Pembelajaran Berbasis Free Inquiry Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Generik Sains. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol 16, No 1. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tipler, Paul A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I Edisi ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Trumpower, D. L. & Sarwar, G. S. (2010a). Effectiveness Of Structural Feedback Provided By Pathfinder Networks. *J. Educational Computing Research*, col 43(1) 7-24. DOI:10.2190/EC.43.1.b .
- Trumpower, D. L. & Sarwar, G. S. (2010b). *Formative Structural Assessment: Using Concept Maps as Assessment for Learning*. Proc. of Fourth Int. Conference on Concept Mapping.
- Trumpower, D. L., Sharara, H., & Goldsmith, T.E (2010). Specificity Of Structural Assesment of Knowledge. *The journal of technology, learning and assessment*, Vol. 8, No. 5. ISSN 1540-2525.

- Trumpower, D. L. & Goldsmith, Timothy E. (2004). Structural enhancement of learning. *Contemporary Educational Psychology*, 29(4), 426-446.
- Trumpower, David L., Guynn, Melissa J. & Goldsmith, Timothy E. (2004). *Goal specificity and knowledge acquisition in statistics problem solving: Evidence for attentional focus*. *Memory and Cognition*, 32(8), 1379-1388.
- Usman, H. dan R. Purnomo S. A. 2000. *Pengantar Statistika*. Jakarta : Bumi Aksara.