

**PENERAPAN *COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED* UNTUK  
MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA PADA  
MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



oleh

Yusuf Supriatna

1800384

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

**PENERAPAN *COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED* UNTUK  
MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA PADA  
MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN**

Oleh

Yusuf Supriatna

1800384

Sebuah skripsi diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Yusuf Supriatna 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotocopy atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**YUSUF SUPRIATNA**

**PENERAPAN *COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED* UNTUK  
MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA PADA  
MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN**

Disetujui dan disahkan oleh:

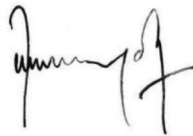
Pembimbing I



**Jajang Kusnendar, M.T.**

NIP. 19750601200812100

Pembimbing II

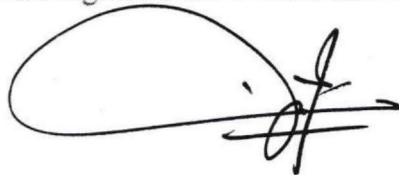


**Nusuki Syari'ati Fathimah, S.Pd., M.Pd.**

NIP. 920200419891122201

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



**Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.**

NIP. 197809262008121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan *Computer Science Unplugged* untuk meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* Siswa pada Mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan” ini 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 ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2023  
Yang Membuat Pernyataan,



**Yusuf Supriatna**  
NIM. 1800384

## KATA PENGANTAR

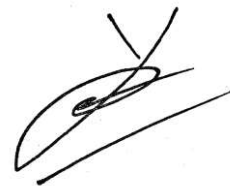
Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berjudul “Penerapan Computer Science Unplugged untuk meningkatkan Computational Thinking Siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan di jenjang S1, Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Pendidikan Indonesia.

Proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari rintangan dan tantangan. Berkat ridho Allah SWT dan dukungan dari berbagai pihak, segala kendala dapat diatasi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan kerjasama selama proses penulisan skripsi ini. Tanpa bantuan mereka, skripsi ini mungkin tidak akan terwujud.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Dengan rendah hati, penulis membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang konstruktif demi peningkatan kualitas karya ilmiah ini dan untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya bagi penulis dalam pengembangan ilmu dan keterampilan, tetapi juga bagi pembaca, khususnya sebagai tambahan referensi dalam bidang Pendidikan Ilmu Komputer. Semoga apa yang disampaikan dalam skripsi ini dapat menjadi sumbangsih yang berharga bagi dunia pendidikan.

Bandung, Desember 2023  
Yang Membuat Pernyataan,



**Yusuf Supriatna**  
NIM. 1800384

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T. atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan terbaik kepada :

1. Kedua orang tua, yaitu Bapak dan Ibu yang telah mendidik, memberikan do'a, dan dukungan yang bermakna bagi penulis sehingga mampu menempuh pendidikan tinggi dan dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Segenap anggota keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan moril maupun materil kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Lala Septem Riza, M.T, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Dr. Wahyudin, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Bapak Jajang Kusnendar, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi.
6. Ibu Nusuki Syari'ati Fathimah, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Departemen serta staff administrasi Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat dan menjadi bekal bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Bapak dan Ibu Guru SMK Negeri 1 Sumedang yang telah membantu dan mendukung penulis dalam melaksanakan proses penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Bapak dan Ibu Guru SMK Negeri Situraja yang telah membantu dan mendukung penulis dalam melaksanakan proses penelitian dan penyusunan skripsi

10. Para teman baik yakni, Itih Sugiarti, Sidiq Nugraha, Lilis Sukmawati, Muhammad Cahya, dan yang saya tidak bisa sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya selama proses perkuliahan.
11. Siswa kelas XII TKJ 1 SMK Negeri 1 Sumedang yang telah membantu, mendoakan, menyemangati, serta meluangkan waktu dan tenaga dalam proses penelitian.
12. Siswa kelas XII TKJ 1 SMK Negeri Situraja yang telah membantu, mendoakan, menyemangati, serta meluangkan waktu dan tenaga dalam proses penelitian.
13. Seluruh teman seperjuangan SPARK Pendidikan Ilmu Komputer 2018.
14. Semua pihak yang telah mendoakan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas semua kebaikan dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.  
Aamiin

**PENERAPAN *COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED* UNTUK  
MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA PADA  
MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN**

Oleh  
Yusuf Supriatna - [yusuf@upi.edu](mailto:yusuf@upi.edu)  
1800384

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan Computational Thinking siswa pada jenjang SMK, khususnya pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan yang berfokus pada materi Firewall. Kemampuan Computational Thinking ini penting untuk memahami dan mengimplementasikan konsep-konsep teknis ke dalam praktik, sehingga diperlukan metode yang efektif untuk melatih dan meningkatkan kemampuan Computational Thinking. Salah satu metode yang dianggap efektif adalah pembelajaran Computer Science Unplugged, yang mengajarkan konsep ilmu komputer tanpa menggunakan komputer secara langsung. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menerapkan dan mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran Computer Science Unplugged dalam meningkatkan kemampuan Computational Thinking siswa pada materi Firewall. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, dengan desain pre-experimental One Group Pretest-Posttest, dengan sampel siswa kelas XII TKJ 1 SMK Negeri 1 Sumedang. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Pembelajaran dengan metode Computer Science Unplugged dapat meningkatkan kemampuan Computational Thinking siswa dengan indeks gain yang menunjukkan efektivitas sebesar 0,54 pada level “sedang”. (2) Terdapat korelasi positif antara penerapan metode Computer Science Unplugged dan peningkatan Computational Thinking. (3) Siswa memberikan tanggapan positif terhadap metode pembelajaran ini.

**Kata Kunci : Computer Science Unplugged, Computational Thinking, Administrasi Infrastruktur Jaringan, Firewall**



**IMPLEMENTATION OF UNPLUGGED COMPUTER SCIENCE TO IMPROVE  
COMPUTATIONAL THINKING SKILLS IN NETWORK INFRASTRUCTURE  
ADMINISTRATION COURSES**

By  
Yusuf Supriatna - [yusuf@upi.edu](mailto:yusuf@upi.edu)  
1800384

***ABSTRACT***

*This research is motivated by the need to enhance students' Computational Thinking skills at the vocational high school (SMK) level, specifically in the subject of Network Infrastructure Administration focusing on Firewall materials. These skills are vital for understanding and implementing technical concepts into practice, necessitating an effective method to train and improve these abilities. One method considered effective is Computer Science Unplugged learning, which teaches computer science concepts without directly using computers. The aim of this study is to implement and evaluate the effectiveness of the Computer Science Unplugged learning method in improving students' Computational Thinking skills in Firewall topics. The research method employed is quantitative, with a pre-experimental One Group Pretest-Posttest design, involving students of class XII TKJ 1 at SMK Negeri 1 Sumedang as the sample. The study results show that: (1) Learning with the Computer Science Unplugged method can improve students' Computational Thinking abilities, with a gain index indicating medium-level effectiveness of 0.54. (2) There is a positive correlation between the application of the Computer Science Unplugged method and the enhancement of Computational Thinking. (3) Students responded positively to this learning method.*

***Keywords : Computer Science Unplugged, Computational Thinking, Network Infrastructure Administration, Firewall***

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Struktur Organisasi Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
2.1 Peta Literatur .....	10
2.2 <i>Computer Science Unplugged</i> .....	10
2.2.1 Desain Pola <i>Computer Science Unplugged</i> .....	13
2.3 Computational Thinking.....	14
2.3.1 Keterampilan-Keterampilan dalam <i>Computational Thinking</i> .....	15
2.4 Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan.....	19
2.4.1 Materi Firewall .....	20
2.4.2 Packet Filtering Firewall.....	26
2.4.3 <i>Application Level Gateway / Proxy Firewall</i> .....	29
2.4.4 Stateful Inspection Firewall.....	30

2.5 Metode Penelitian.....	32
2.5.1 Metode penelitian Kuantitatif.....	33
2.6 Populasi dan Sampel .....	34
2.6.1 Populasi.....	34
2.6.2 Sampel .....	34
2.6.3 <i>Nonprobability Sampling</i> .....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Desain Penelitian.....	36
3.2 Prosedur Pengembangan Media .....	36
3.2.1 Tahap Analisis .....	38
3.2.2 Tahap Perencanaan .....	38
3.2.3 Tahap Pengembangan.....	40
3.2.4 Tahap Implementasi.....	40
3.2.5 Tahap Evaluasi.....	41
3.3 Populasi dan Sampel .....	41
3.4 Instrumen Penelitian.....	42
3.4.1 Instrumen Wawancara .....	42
3.4.2 Instrumen Soal .....	42
3.4.3 Validasi Ahli.....	42
3.4.4 Instrumen Kuesioner Tanggapan Siswa .....	43
3.5 Teknik Analisis Data .....	43
3.5.1 Analisis Wawancara .....	43
3.5.2 Analisis Instrumen .....	44
3.5.2 Analisis Data Penelitian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	50
4.1 Tahap Analisis.....	50

4.2 Tahap Perencanaan.....	51
4.3 Tahap Pengembangan.....	74
4.4 Tahap Implementasi .....	79
4.5 Tahap Evaluasi .....	94
BAB V KESIMPULAN.....	111
5.1 Kesimpulan.....	111
5.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA .....	114
LAMPIRAN.....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur .....	10
Gambar 2.2 Pola Desain <i>Computer Science Unplugged</i> .....	14
Gambar 2.3 Dekomposisi.....	16
Gambar 2.4 Pengenalan Pola .....	17
Gambar 2.5 Abstraksi.....	18
Gambar 2.6 Algoritma .....	19
Gambar 2.7 Firewall work .....	23
Gambar 2.8 Prinsip dan cara kerja firewall.....	26
Gambar 2.9 Packet Filtering Firewall .....	27
Gambar 2.10 <i>Proxy Firewall</i> .....	29
Gambar 2.11 Stateful Inspection Firewall .....	31
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Media pada materi <i>Packet Filtering Firewall</i> .....	57
Gambar 4.2 Pembagian Kelompok Peran Siswa.....	58
Gambar 4.3 Kartu Aturan <i>Packet Filtering Firewall</i> .....	59
Gambar 4.4 Detail pengiriman <i>packet filtering firewall</i> .....	59
Gambar 4.5 Proses pengiriman paket dari pengirim ke jasa ekspedisi .....	59
Gambar 4.6 proses pengecekan detail paket berdasarkan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya .....	60
Gambar 4.7 Proses apabila paket lolos pengecekan.....	60
Gambar 4.8 Proses apabila paket tidak lolos pengecekan.....	60
Gambar 4.9 Detail peranan dalam permainan tersebut .....	60
Gambar 4.10 Media pada materi <i>Proxy firewall / application level gateway</i> .....	62
Gambar 4.11 Pembagian Kelompok Peran Siswa.....	63
Gambar 4.12 Kartu Aturan <i>Proxy firewall / application level gateway</i> .....	63

Gambar 4.13 Detail Pemesanan <i>Proxy firewall / application level gateway</i> .....	64
Gambar 4.14 Proses pemesanan paket dari customer ke e-commerce.....	64
Gambar 4.15 Proses pengecekan detail pesanan berdasarkan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya .....	64
Gambar 4.16 Proses apabila pesanan lolos pengecekan keamanan .....	65
Gambar 4.17 Proses apabila pesanan tidak lolos pengecekan keamanan .....	65
Gambar 4.18 Proses pemesanan barang dari reseller ke supplier .....	65
Gambar 4.19 Detail peranan dalam permainan <i>Proxy firewall / application level gateway</i> .....	65
Gambar 4.20 Komunikasi Client dengan Firewall.....	66
Gambar 4.21 Komunikasi Firewall dengan Server .....	66
Gambar 4.22 Media pada materi <i>Stateful Inspection Firewall</i> .....	68
Gambar 4.23 Pembagian Kelompok Peran Siswa.....	69
Gambar 4.24 Kartu Aturan <i>Packet Filtering Firewall</i> .....	69
Gambar 4.25 Detail pengiriman <i>Stateful Inspection Firewall</i> .....	69
Gambar 4.26 Proses pengiriman paket ke jasa ekspedisi.....	70
Gambar 4.27 Proses Pengecekan Member.....	70
Gambar 4.29 Proses Pendaftaran Member Apabila Tidak Diterima.....	71
Gambar 4.30 Proses apabila memiliki member aktif.....	71
Gambar 4.31 Proses pengecekan detail paket Diterima.....	71
Gambar 4.32 Proses pengecekan detail paket Tidak Diterima .....	72
Gambar 4.33 Proses pengecekan Isi dari paket Diterima .....	72
Gambar 4.34 Proses pengecekan Isi dari paket Tidak Diterima .....	72
Gambar 4.35 Detail peranan dalam permainan <i>Stateful Inspection Firewall</i> .....	73
Gambar 4.36 Penentuan Kartu Aturan ( <i>Packet Filtering Firewall</i> ).....	81
Gambar 4.37 Pembuatan paket oleh pengirim ( <i>Packet Filtering Firewall</i> ).....	82

Gambar 4.38 Penyerahan paket ke jasa ekspedisi (Packet Filtering Firewall) .....	82
Gambar 4.39 Pengecekan Paket (Packet Filtering Firewall) .....	83
Gambar 4.40 Praktik (Packet Filtering Firewall).....	83
Gambar 4.41 Pengisian LKPD (Packet Filtering Firewall) .....	84
Gambar 4.42 Penentuan Kartu Aturan (Application Level Gateway).....	85
Gambar 4.43 pemesanan paket oleh customer (Application Level Gateway).....	86
Gambar 4.44 Menerima dan Pengecekan Paket (Application Level Gateway)....	86
Gambar 4.45 Komunikasi dengan supplier (Application Level Gateway).....	87
Gambar 4.46 Praktik (Application Level Gateway) .....	87
Gambar 4.47 Pengisian LKPD (Application Level Gateway).....	88
Gambar 4.48 Penentuan Kartu Aturan (Stateful Inspection Firewall).....	89
Gambar 4.49 Pembuatan paket oleh pengirim (Stateful Inspection Firewall).....	90
Gambar 4.50 Pengecekan member pengirim (Stateful Inspection Firewall).....	90
Gambar 4.51 Pengecekan history perilaku pengirim (Stateful Inspection Firewall) .....	91
Gambar 4.52 Pengecekan Detail Paket (Stateful Inspection Firewall).....	91
Gambar 4.53 Pengecekan isi paket (Stateful Inspection Firewall) .....	92
Gambar 4.54 Praktik (Stateful Inspection Firewall) .....	92
Gambar 4.55 Pengisian LKPD (Stateful Inspection Firewall).....	93
Gambar 4.56 Rata-rata kemampuan Dekomposisi .....	96
Gambar 4.57 Rata-rata kemampuan Pengenalan Pola .....	100
Gambar 4.58 Rata-rata kemampuan Pengenalan Pola .....	102
Gambar 4.59 Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	104
Gambar 4.60 Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	106
Gambar 4.61 Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa.....	108

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Packet Filtering Firewall Rule. ....	28
Tabel 3.1 One-Group Pretest-Posttest (Sugiyono, 2022).....	36
Tabel 3.2 Klasifikasi Uji Validitas.....	45
Tabel 3.3 Klasifikasi Uji Reliabilitas.....	46
Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	47
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda.....	48
Tabel 3.6 Klasifikasi Uji Gain.....	49
Tabel 4.1 Klasifikasi Validitas Butir Soal Pretest.....	75
Tabel 4.2 Klasifikasi Validitas Butir Soal Posttest.....	76
Tabel 4.3 Klasifikasi Reliabilitas Instrumen Pretest.....	76
Tabel 4.4 Klasifikasi Reliabilitas Instrumen Posttest.....	76
Tabel 4.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Instrumen Pretest.....	77
Tabel 4.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Instrumen Posttest.....	77
Tabel 4.7 Klasifikasi Uji Daya Pembeda Instrumen Pretest.....	78
Tabel 4.8 Klasifikasi Uji Daya Pembeda Instrumen Posttest.....	78
Tabel 4.9 Hasil LKPD Dekomposisi.....	95
Tabel 4.10 Hasil LKPD Abstraksi.....	96
Tabel 4.11 Hasil LKPD Pengenalan Pola.....	98
Tabel 4.12 Hasil LKPD Algoritma.....	100
Tabel 4.13 Hasil Pretest dan Posttest.....	102
Tabel 4.14 Hasil Analisis Indeks Gain.....	105
Tabel 4.15 Hasil Analisis Computational Thinking.....	107
Tabel 4.16 Hasil Kuesioner Keseluruhan.....	108
Tabel 4.17 Hasil Analisis Korelasi.....	110



**DAFTAR RUMUS**

Rumus 3.1 Uji Validitas.....	45
Rumus 3.2 Reliabilitas .....	46
Rumus 3.3 Indeks Kesukaran.....	47
Rumus 3.4 Uji Daya Pembeda .....	47
Rumus 3.5 Uji Gain .....	48
Rumus 3.6 Hasil Kuesioner Siswa .....	49

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Lembar Judgment Skenario Computer Science Unplugged.....	120
Lampiran 2. Dokumentasi Media Computer Science Unplugged .....	145
Lampiran 3. Lembar Judgment Pretest dan Posttest .....	154
Lampiran 4. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Pretest .....	384
Lampiran 5. Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Uji Daya Pembeda Pretest .....	389
Lampiran 6. Hasil Analisis Soal Pretest.....	394
Lampiran 7. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Posttest.....	396
Lampiran 8. Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Uji Daya Pembeda Posttest.....	401
Lampiran 9. Hasil Analisis Soal Posttest .....	406
Lampiran 10. Hasil Pretest.....	408
Lampiran 11. Hasil Posttest .....	408
Lampiran 12. Hasil Uji Gain.....	409
Lampiran 13. RPP Penelitian .....	410
Lampiran 14. Lembar Kerja Peserta Didik .....	419
Lampiran 15. Hasil Lembar Kerja Peserta Didik.....	428
Lampiran 16. Kuesioner Tanggapan Siswa .....	437
Lampiran 17. Hasil Analisis Kuesioner .....	441
Lampiran 18. Surat Penelitian.....	443
Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian.....	447

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamer, R. A., Al-Doweesh, W. A., Al-Khalifa, H. S., & Al-Razgan, M. S. (2015). Programming Unplugged: Bridging CS Unplugged Activities Gap for Learning Key Programming Concepts. *2015 Fifth International Conference on E-Learning (Econf)*, 97–103. <https://doi.org/10.1109/ECONF.2015.27>
- Andress, J. (2014). Network Security. In *The Basics of Information Security* (pp. 151–169). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800744-0.00010-5>.
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *DIRASAH*, 3(1). <https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/dirasah>
- Ansori, M. (2020). Penilaian Kemampuan Computational Thinking. In *SALIMIYA: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam* (Vol. 1, Issue 2). <https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/salimiya>
- Arikunto, Prof. Fr. S. (2013). *Prosedur Penelitian - Suatu Pendekatan Praktik* (15th ed.). PT RINEKA CIPTA.
- Aryati, L., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Development of Learning Media with the STEM Approach on Materials of Sequences and Series. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(2). <https://doi.org/10.30998/formatif.v10i2.6400>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12. *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). *CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?* (pp. 497–521). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98355-4\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98355-4_29)
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2015). *CS UNPLUGGED An enrichment and extension programme for primary-aged students*.
- Bell, T. (2021). CS unplugged or coding classes? *Communications of the ACM*, 64(5), 25–27. <https://doi.org/10.1145/3457195>

- Berland, M., & Lee, V. R. (2011). Collaborative strategic board games as a site for distributed computational thinking. *International Journal of Game-Based Learning*, 1(2), 65–81. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2011040105>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education*. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cheswick, W., Bellovin, S., & Rubin, A. (2003). *Firewalls and Internet Security: Repelling the Wily Hacker* (2nd ed.). Addison-Wesley Professional.
- Curzon, P., & McOwan, P. W. (2017). *The Power of Computational Thinking*. WORLD SCIENTIFIC (EUROPE). <https://doi.org/10.1142/q0054>
- Dewini. (2020). *PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED (CSU) PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN TERHADAP PENINGKATAN KOGNITIF SISWA (Studi kasus : SMK Pekerjaan Umum Negeri Bandung)*.
- Dharmawanti, F. (2022). *PENERAPAN COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN DASAR TERHADAP PENINGKATAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA*.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Education*, 116, 191–202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.004>
- Fajri, M., Yurniwati, & Utomo, E. (2019). *COMPUTATIONAL THINKING, MATHEMATICAL THINKING BERORIENTASI GAYA KOGNITIF PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge of Prospective Teachers View project*. <https://doi.org/10.21009/DSD.XXX>

- Grøn, H. G., Lindgren, K., & Nielsen, I. H. (2020). Presenting the UCN Industrial Playground for teaching and researching Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 45, 196–201. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.094>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Henderson, P. B., Cortina, T. J., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. *Proceedings of the 38th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 195–196. <https://doi.org/10.1145/1227310.1227378>
- Ioannidou, A., Bennett, V., Repenning, A., Koh, H., & Basawapatna, A. (2011). *Computational Thinking Patterns Human Creativity and the Power of Technology: Computational Thinking in the K-12 Classroom*". <http://www.agentsheets.com>
- ISTE. (2011). *Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit first edition*.
- Kalelioglu, F., Gulbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic J. Modern Computing*, 4(3), 583–596. <https://www.researchgate.net/publication/303943002>
- Kanade, V. (2022). *What Is a Firewall? Definition, Key Components, and Best Practices - Spiceworks*. <https://www.spiceworks.com/it-security/network-security/articles/what-is-firewall-definition-key-components-best-practices/>
- Kizza, J. M. (2014). *Computer Network Security and Cyber Ethics FOURTH EDITION*.
- Lee, H. S., & Hollebrands, K. F. (2006). Students' use of technological features while solving a mathematics problem. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 252–266. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2006.09.005>
- Malik, S., Prabawa, H. W., & Rusnayati, H. (2018). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model*

*Quantum Teaching and Learning.*  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34438.83526>

- Marzali, A.-. (2017). Menulis Kajian Literatur. *ETNOSIA : Jurnal Etnografi Indonesia*, 1(2), 27. <https://doi.org/10.31947/etnosia.v1i2.1613>
- Mufidah, I. (2018). *PROFIL BERPIKIR KOMPUTASI DALAM MENYELESAIKAN BEBRAS TASK DITINJAU DARI KECERDASAN LOGIS MATEMATIS SISWA.*
- Nishida, T., Idosaka, Y., Hofuku, Y., Kanemune, S., & Kuno, Y. (n.d.). *New Methodology of Information Education with “Computer Science Unplugged.”* Retrieved January 29, 2023, from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-69924-8\\_22](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-69924-8_22)
- NUGROHO, A. A. (2021). *PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKATIF BERBASIS VIRTUAL REALITY UNTUK BELAJAR COMPUTATIONAL THINKING.*
- Nuraidah. (2022). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN KELAS XII TKJ SMK NEGERI 1 SIGLI.* 5(2), 325. <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSH>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I).* OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Patwiyanto S.Kom, Wahyuni S.Kom, S., & Prasetyo S.Kom, S. A. (2018). *Administrasi Infrastruktur Jaringan - Kompetensi Keahlian : Teknik Komputer dan Jaringan SMK/MAK Kelas XII.* ANDI.
- Prasetya, D., Rasmawan, R., & Hadi, L. (2021). *PENGEMBANGAN CHEMISTRY QUARTET CARD (CHEMQRCA) PADA MATERI SISTEM KOLOID DI SMA NEGERI 8 PONTIANAK.*

- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Ramdani, A., Artayasa, I. P., Yustiqvar, M., & Nisrina, N. (2021). Enhancing prospective teachers' creative thinking skills: A study of the transition from structured to open inquiry classes. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 637–649. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.41758>
- Rosali, D. F., & Suryadi, D. (2021). An Analysis of Students' Computational Thinking Skills on The Number Patterns Lesson during The Covid-19 Pandemic. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11(2). <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i2.9905>
- Stallings, William. (2009). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice* (5th ed.). Pearson/Prentice Hall.
- Stallings, W., & Brown, L. (2014). *Computer security : principles and practice* (3rd ed.). Pearson.
- Sugiyono. (2022). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF* (Sentiyawami, Ed.). Alfabeta.
- Tanebaum, A. S. (2010). *Andrew S. Tanenbaum - Computer Networks* (5th ed.). Pearson.
- Wing, J. M. (2006). *Computational Thinking*. 49.
- Yuni, E., Dwi, W. :, Sudjimat, A., & Nyoto, A. (2016). *TRANSFORMASI PENDIDIKAN ABAD 21 SEBAGAI TUNTUTAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA DI ERA GLOBAL* (Vol. 1).
- Zwicky, E. D., Cooper, Simon., & Chapman, D. Brent. (2000). *Building Internet Firewalls : Internet and Web security*. O'Reilly.